

AMSAT-F

La lettre de l'AMSAT-France

Numéro 11 : juillet, août, septembre 2001

Editorial

Bernard Pidoux F6BVP

Le meilleur et le pire

L'éditorial est traditionnellement l'occasion pour son auteur de se livrer à quelques réflexions sur l'actualité radioamateur, les manifestations ou projets d'AMSAT-France. Malheureusement le spectacle hallucinant des attentats du 11 septembre aux Etats-Unis s'impose dans nos esprits. Aussitôt connus ces effroyables évènements dans lesquels ont péri des milliers d'innocents, au nom d'AMSAT France, j'ai adressé à Robin Haighton VE3FRH Président d'AMSAT-NA un message de condoléances envers les familles et les proches des victimes. Ces évènements épouvantables traduisent des sentiments de haine. Ceux-ci sont à l'opposé de ce que l'activité radioamateur véhicule entre hommes et femmes de tous pays, groupes humains ou religions. Les contacts par radio abolissent toutes sortes de frontières, géographiques, ethniques ou culturelles. Réunis dans l'exercice d'une même passion, le radioamateurisme nous conduit souvent à créer des relations amicales avec un voisin, un compatriote ou un OM d'un pays lointain. Les événements que nous venons de vivre à travers la télévision devraient nous aider à relativiser nos problèmes. En particulier, les querelles de personnes, fréquentes dans notre petit monde radioamateur, paraissent ici d'autant plus dérisoires. Sachons mettre en veilleuse nos individualismes égoïstes et nous efforcer de développer notre activité associative. C'est en étant collectivement solidaires que nous progresserons sur le plan humain.



Clair de Terre, vu depuis AO-40 ...

Rapport Moral 2001

Bernard Pidoux F6BVP

Chers membres d'AMSAT-France

Grâce à vous tous, l'année 2001 a été bien remplie. Les sujets de satisfaction sont encore plus nombreux que les années précédentes. En effet, les réalisations ont été abondantes en 2001, et le nombre de nos membres continue à augmenter. Nous avons pu en même temps maintenir un rythme régulier de publications (Lettre et Journal d'AMSAT-France dont les articles comportaient des informations riches et variées sur le trafic et la technique).

Comme chaque année, notre association a été représentée à plusieurs salons en province grâce à des volontaires méritants, et nous serons de nouveau à Auxerre dans le cadre d'HAMEXPO pour notre Assemblée Générale, mais avec un stand deux fois plus grand et beaucoup de démonstrations.

- **International**

Nous sommes également présents sur la scène internationale avec une participation dans le projet ARISS (Amateur Radio à bord de la Station Spatiale Internationale).

L'AMSAT-France a été désignée QSL manager d'ARISS pour l'Europe (Christophe F1MOJ en est le responsable).

Ghislain F1HDD a été nommé Conseiller Technique d'ARISS. Christophe Mercier a pris en charge les pages Internet en langue française d'ARISS.

- **Matériels**

L'AMSAT France a organisé une liste de souscriptions pour des convertisseurs DRAKE 2,4 GHz/144 MHz qui étaient modifiables, modifiés d'origine pour AO-40 ou l'ont été par Jeff F6CWN.

Une balise 2,4 GHz a également été étudiée et réalisée pour permettre de tester la chaîne de réception 2,4 GHz de l'antenne au récepteur.

En très peu de jours, l'AMSAT France a étudié et réalisé une maquette fonctionnelle d'un tout petit satellite (IDEFIX –PICOSAT-1D) destiné à être lâché dans l'espace à partir de la station spatiale. Ce picosatellite a été présenté en mai dernier à la réunion ARISS de Noordwijk (Pays-Bas). Le projet de microsatellite SATEDU suit son cours.

- **Logiciels**

Pour la localisation des satellites, l'AMSAT-France distribue une version 1.5 du programme InstantTrack amélioré par KB5MU et rapidement traduite en français par F6HCC. Sur la disquette de distribution, nous avons même inclu une version ultérieure en anglais qui est en cours de validation. Une nouvelle version de la documentation en français va bientôt sortir. Des écrans de démonstration d'IT sont visibles sur le site Internet d'AMSAT-France (http://www.amsat-France.org).

Dans la série des logiciels de poursuite, ne pas oublier également l'excellent LSF de F1HDD. Les développeurs logiciels d'AMSAT-France ont mis à notre disposition deux programmes de décodage de la télémesure de

Phase 3D – AO-40 (PSKDEC sous DOS et WDECPSK sous Windows) qui fonctionnent simplement avec la carte son de l'ordinateur. D'autres logiciels sont à l'étude par les informaticiens de l'association.

- **Internet**

Le site d'AMSAT-France est toujours très visité. Grâce aux bénévoles qui traduisent les bulletins AMSAT et au maître-toile Fabrice F4RTP, les nouvelles y sont toujours fraîches. De nombreux logiciels ou documents peuvent aussi être téléchargés. La liste de discussion d'AMSAT-France voit la liste de ses participants s'allonger tous les jours. Avec 365 membres aujourd'hui, rares sont les questions qui n'y trouvent pas rapidement une réponse.

- **Trafic**

Le satellite AO-40 vole la vedette aux autres satellites, en raison de son orbite elliptique qui autorise des fenêtres d'accessibilité de nombreuses heures et à ses nouvelles bandes spatiales. C'est ainsi que la bande 2,4 GHz a de plus en plus de succès parmi les OMs français qui collectionnent les DX. Récemment, Jean-Michel F6GBQ vient de réaliser la première liaison « transatlantique » par satellite sur la bande K (24 GHz).

Ainsi, malgré des possibilités très réduites par rapport au projet initial, les transpondeurs d'AO-40 fonctionnent en montée sur 435 et 1,2 GHz et en descente sur 2,4 et 24 GHz.

Le mode RUDAK (numérique en paquet radio AX25) avec le protocole PACSAT est en cours de mise en route. A terme, AO-40 pourra relayer les bulletins et messages paquet radio entre stations BBS.

Cet automne, Claudie Haigneré FX0STA volera de nouveau, mais à bord de la Station Spatiale Internationale cette fois. Espérons qu'elle saura trouver le temps de faire des QSO avec les stations radioamateur françaises et en particulier avec les écoles inscrites dans le cadre du projet ARISS.

Le bilan de l'année écoulée me semble donc positif pour l'AMSAT-France et pour l'activité radioamateur par satellite.

J'espère que nombre d'entre vous se rendront à Auxerre pour l'AG et visiteront le stand d'AMSAT France.

Le mot du Secrétaire

Jean-Louis Rault F6AGR

➤ *Secrétariat*

Une fois la base de données de l'association bien prise en main, le travail de secrétariat a pu se dérouler sans anicroches tout au long de l'année. Le temps de réponse à toute demande par courrier, téléphone ou courriel est resté, à de très rares exceptions près, inférieur à une semaine. A titre indicatif, sachez que le travail « de routine » représente un minimum d'une bonne heure de travail par jour ! Pour ne pas entamer la bonne humeur du secrétaire, continuez comme vous l'avez fait tout au long de cette année :

- à joindre une enveloppe timbrée self-adressée si vous attendez une réponse,
- à prendre votre mal en patience si une fourniture commandée n'est pas immédiatement disponible,
- à rappeler votre numéro d'adhérent dans tout courrier et enfin à joindre à l'occasion un mot aimable et/ou un joli timbre sur l'enveloppe !

Un mot sur le traitement des commandes: ce travail ingrat est réparti sur plusieurs bénévoles. Citons par exemple, et remercions-les au passage, Louis F4UJV qui depuis sa bonne ville de Saint Bonnet Les Tours de Merle en Corrèze assure la distribution d' éléments képlériens sur disquettes, ou encore Fabrice F5RTP qui a fort à faire avec l'envoi des disquettes InstantTrack.

➤ *Journal*

Une rentrée professionnelle et familiale très chargée, associée pour certains d'entre-nous à la préparation de l'Assemblée Générale et à celle du stand de l'association pour le Salon HAMEXPO, font que ce numéro du Journal de l'AMSAT-F a été conçu et réalisé « sur les chapeaux de roues ». Vous voudrez bien excuser les éventuelles imperfections, tant sur la forme que sur le fond . Pour toutes réclamations, s'en prendre à Jean-Louis F6AGR, Rédac'Chef par intérim !

Rapport Financier 2001

Eric Heidrich F5TKA

Les vacances sont finies, nous voici arrivés à l'approche de notre AG d'octobre qui se déroulera comme à son habitude au salon d' AUXERRE. Malheureusement pour moi, des impératifs professionnels de dernière minute me font penser que je ne pourrais être là. Sachez toutefois que je ferais tout mon possible pour être parmi vous.

Cette année 2001 fut pour moi la première en tant que trésorier de notre association, après une mise en route un peu difficile : la banque mit du temps à effectuer le changement d'adresse entre le QRA de F6AGR et le mien, ce qui causa pas mal d'allées et venues de ma part entre les deux QRA pour récupérer des divers documents.

Côté trésorerie, deux gros morceaux ont été traités cette année.

Le premier fut l'achat de convertisseurs 2.4 GHz destinés au trafic via AO-40. Il fallut agir très rapidement pour pouvoir passer commande au fournisseur japonais avant les nombreux autres pays intéressés, en résolvant au plus vite les problèmes de douane, d'expédition et de transferts d'argent.

Le deuxième gros morceau est en cours depuis plusieurs mois, à savoir le passage à l'**EURO**, Je rappelle que depuis le 1er juillet 2001 les comptes AMSAT-France sont calculés en euros afin de passer le cap du premier janvier 2002 dans les meilleures conditions. Vous pouvez si vous le désirez faire vos règlements en euros dés maintenant. Ceci ne pose plus de problèmes pour moi et me simplifie fortement de travail de comptabilité.

Rappelons qu'avec l'approbation de la majorité des membres de l'association, la cotisation AMSAT est passé de 60 francs à **10 €uros** .

Le bilan financier couvre la période du 02/10/2000 au 16/09/2001 inclus.

Au 16/09/2001, l'association compte 556 membres, dont 29 en cours de renouvellement de cotisation.

Dans le tableau de dépenses ci-dessous, il faut comprendre :

JAF/LAF : Frais de réalisation des revues + routage.

EQUIPEMENT : Frais de produits pour réalisation de circuits imprimés.

FEDEX : Frais pour le dédouanage des convertisseurs DRAKE qui proviennent du Japon.

ELECTRONIQUE : Composant pour Satedu.

AVANCE DRAKE : avance que l'on a faite pour réserver les convertisseurs (cette somme a été récupérée avec celle de dédouanage lors de la vente de ces derniers).

DEPLACEMENTS : Essentiellement les frais de déplacement concernant la réunion ARISS Noordwijk aux Pays-Bas.

	SATEDU	ARISS	2,4 GHz	Assoc.
JAF/LAF				2408,80
Adh. REF				56,41
Equipement				50,00
Local				304,90
FEDEX			804,97	
Electronique	39,2			
Balise			645,69	
Avanc. Drake			3842,61	
Déplac.		546,80		
TOTAL (€)	39,2	546,80	5293,27	2820,11
GRAND TOTAL (€)				8699,38

Côté recettes, outre les cotisations, les principale sources de revenus sont venues de la production de balises 2,4 GHz et de la relance des ventes de fournitures, grâce par exemple au logiciel InstantTtrack.

Cotisations	4756
Dons	150
Subvention	76,22
Fournitures	2876,66
WPSKDEC	703
Balise	825,82
Conv. Drake	45
TOTAL (€)	9432,70

Les dons proviennent des cotisants qui n'hésitent pas à offrir plus que le montant demandé pour l'adhésion annuelle. Qu'ils en soient grandement remerciés et souhaitons qu'ils fassent des émules !

Le bilan, mieux équilibré que l'année dernière, doit nous inciter à poursuivre le « dépoussiérage » de notre catalogue de fournitures et nous rappelle qu'il est vital de trouver de nouvelles sources de financement, puisque l'association reste attachée au principe d'une cotisation de faible montant,.

A noter au passage que le travail bénévole de l'équipe AMSAT-France représente un nombre considérable d'heures qui ne sont pas valorisées dans ce bilan.

La vie de l'association

Jean-Louis RAULT F6AGR

➢ InstantTrack 1.50 en français !

Jean F6HCC a terminé les travaux de traduction du logiciel InstantTrack IT1.50. Ce logiciel est donc disponible en français .

Les possesseurs de l'ancienne version IT1.0 (qui ne passe pas l'an 2000) peuvent obtenir cette nouvelle version pour la somme de 7,6 € (50FF). Ceux qui ont acquis la version anglaise IT1.50 en début d'année peuvent obtenir gratuitement la version française en adressant au secrétariat de l'AMSAT-France une disquette vierge formatée, accompagnée d'une enveloppe timbrée self adressée pour le retour.

Les nouveaux acquéreurs membres de l'association peuvent l'obtenir au prix de 30,49 € (200FF) port compris. Pour les non-membres, le prix est de 38,11 €.

➢ Spoutnik en ballade

L'AMSAT-France, sollicitée pour une journée Portes Ouvertes par le 8ème régiment du matériel de Mourmelon, a prêté une maquette de Spoutnik 40 ainsi que des cassettes vidéo consacrées à MIR et à Ariane pour agrémenter une exposition sur les télécommunications. Le Colonel Gabalda commandant le 8ème régiment du matériel a tenu à remercier personnellement l'association pour cette participation.

De même, nous avons eu le plaisir de confier du matériel d'exposition à Pierre F8XB, pour le salon radioamateur du Radio-Club d'Albert, dans la Somme.

➢ OVNI ?

Deux jeunes de 14 ans, très intrigués par l'intense point lumineux qui survolait rapidement leur ville du Sud de la France peu après le coucher du soleil, ont contacté le secrétariat par e-mail pour se renseigner sur l'origine de ce phénomène. Une rapide vérification des passages de satellites au dessus de cette région à cette période là a permis de les informer qu'il s'agissait ... de l'ISS. Pour encourager leur passion pour les choses de l'espace, l'AMSAT-F leur a fait cadeau à chacun d'un magnifique poster d'un mètre carré représentant la Station spatiale Internationale dans toute sa splendeur !

➢ Activité satellites à l'Ile Maurice

Piero 3B8MS de l'Ile Maurice à procédé à des premiers essais de trafic par satellites. Pour l'aider à persévérer dans ce domaine, et puisqu'il est difficile et très onéreux de se procurer là-bas des composants pour bricoler, un OM de l'association lui a fait don de circuits hybrides de puissance qui permettront à Piero d'augmenter sa puissance d'émission. Que cet OM qui souhaite rester anonyme en soit publiquement remercié !

Alimentation du satellite SATEDU

Jean-Claude Reynaud F5DKJ

Introduction

L'étude et la réalisation de l'alimentation du futur satellite SATEDU ont été confiées à l'équipe de l'ADREF13 (Association Départementale du REF, Bouches du Rhône) en particulier à F11GVK Max , F1BQR Pierre , F5DKJ Jean-Claude , en relation avec un étudiant (Norbert) de la Licence Professionnelle d'Ingénierie Informatique et le Lycée Technique du REMPART.

La mission qui nous a été confiée devait répondre à des critères précis (sortant parfois des concepts classiques de l'électronicien de base) définis par l'équipe de l'AMSAT-France et par son chef de projet Ghislain RUY F1HDD.

Les principales caractéristiques du satellite sont les suivantes:

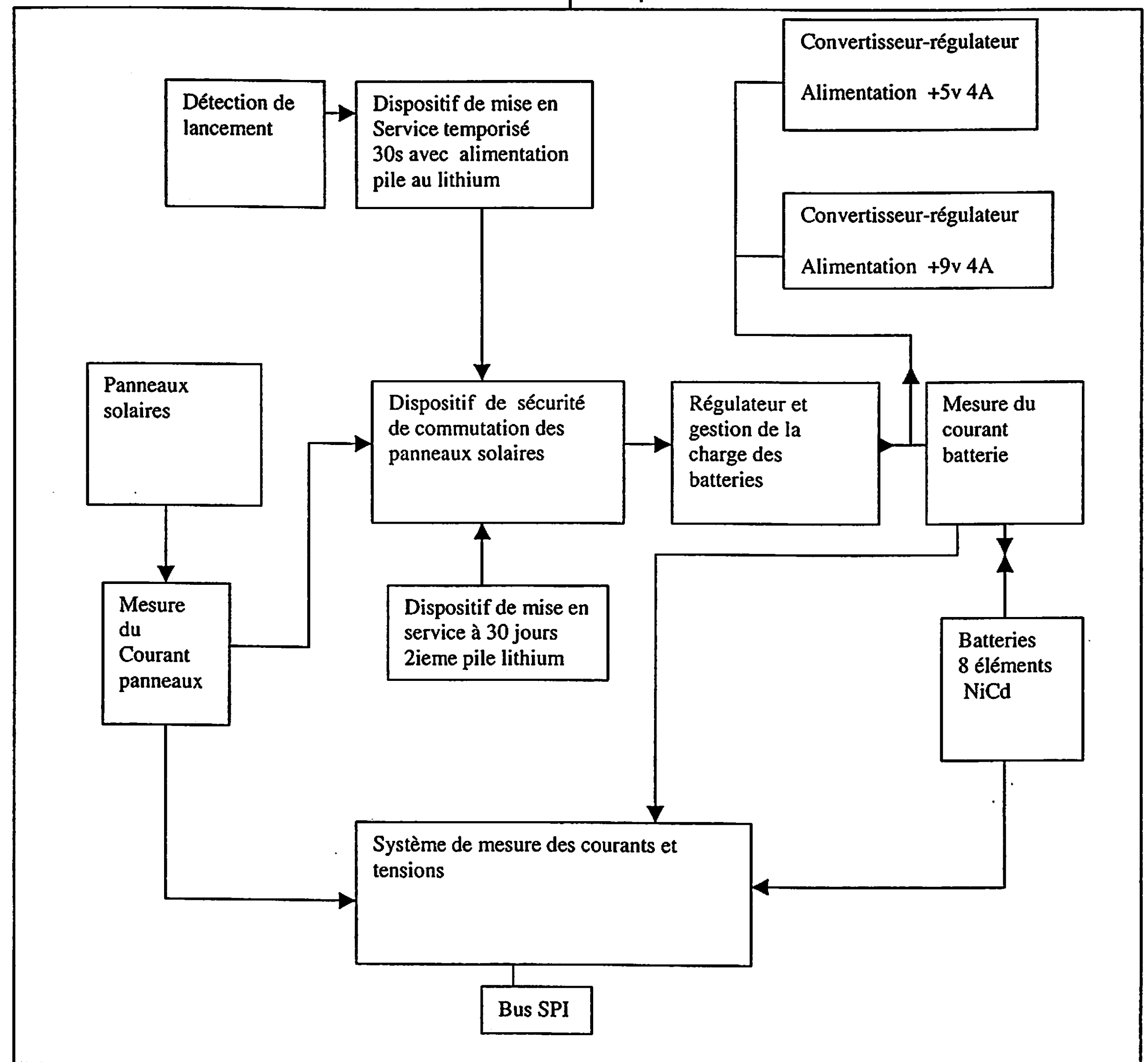
- Le satellite est de forme cubique d'environ 30 cm de côté ; 5 faces sont équipées de panneaux solaires (la 6ème étant la fixation au lanceur).
- L'orbite est prévue à 600 km, ce qui donne une période d'environ 96 minutes , un temps d'éclipse de 35min et un temps d'illumination de 61min.
- La puissance disponible par panneau sera de l'ordre de 10 watts, comme le satellite sera en rotation sur lui-même, le maximum de puissance pourra être de l'ordre de 17 watts.

Les principaux critères a respecter sont les suivants :

- L'alimentation sera AUTONOME

- Sa seule commande extérieure sera la commande de mise en marche à la séparation du lanceur avec une temporisation de 30 s

- Les panneaux solaires seront déconnectés jusqu'à la séparation du lanceur + 30 s



- En cas de retard au lancement, un dispositif de sécurité doit garder déconnectés les panneaux solaires pendant 1 mois ,ce même dispositif servira en cas de défaillance de la commande de mise en marche

- Température de travail -25°C , +65°C

- Tension de sortie +5 V , 4 A et +9V , 4A

- Les batteries seront au NiCd (nombre : 8 éléments

de 7Ah)

- Puissance électrique moyenne disponible par orbite : 3.9 W

- Puissance crête de la charge utile 20 W

-Prévoir un système de mesure de courants, de tensions des panneaux et des batteries sur un bus SPI

- Rendement impératif de 80% au moins pour les convertisseurs.

Caractéristiques des panneaux solaires

Deux types de panneaux sont proposés :

- type silicium, avec une cellule de 10.778 cm² , un panneau comprenant 2x32 cellules, chaque panneau donnant 14 V et 0.778 A , soit 11.6 W en début de vie et 12 V et 0.72 A, soit 8.6 W en fin de vie

- type arséniure de gallium avec une cellule de 19.5 cm², un panneau comprenant 4x7 cellules, chaque panneau donnant 13.6 V et 0.98A soit 13.4W en début de vie et 12 V et 0.9A, soit 11.6 W en fin de vie.

Le choix sera fonction des propositions commerciales avec une préférence pour le 2ème type .

Pour l'étude du prototype, l'ADREF13 a financé l'achat d'un panneau solaire modèle TGM 750-12V de 12 W environ.

Les batteries ont été fournies par Max F11GVK et la structure mécanique a été faite par F1BQR, la carte prototype par F5DKJ.

Description des différents éléments

Mesure des courants panneaux solaires et batteries

Pour mesurer ces courants, on utilise en série entre la sortie des panneaux ou devant la batterie un composant MAX471 qui permet de fournir une tension proportionnelle au courant débité, cette tension est référencée à la masse. Ce composant utilise un montage à amplificateur différentiel.

Pour une sécurité supplémentaire, ce composant est doublé devant les panneaux solaires. La valeur de sortie est de 1V/A.

Régulateur et gestion de la charge des batteries

La régulation et la gestion de la charge est contrôlée par un circuit MAX 1640EEE , ce composant est un système à charge à courant constant.

Le courant de charge et la tension maximum de sortie sont programmées par des résistances, la tension maximum d'un élément NiCd en fin de charge étant de 1.45 V , nous avons dans notre cas tension maximum égale à 8x1.45 = 11.60 V.

Convertisseur –régulateur pour l'obtention du +5v

Nous avons choisi un composant à découpage STEP-DOWN, le LT 1374-5. Celui-ci permet d'avoir +5 V avec 4 A avec un rendement de près de 85%.

Convertisseur–régulateur pour l'obtention du +9v

Ici le problème se complique (merci Ghislain F1HDD). En effet le pack de batterie peut voir sa tension depuis le minimum 8x1 = 8 V et maximum 8x1.45 =11.6 V. La première solution a été d'utiliser un composant STEP-UP jusqu'à 15 V ,puis un composant STEP-DOWN pour +9 V. A ce moment, le rendement global de l'alimentation tombe à 60%, ce qui est donc inacceptable d'après les critères donnés. Il a donc fallu se tourner vers un convertisseur dit « Buck/Boost » qui permet avec une seule inductance et un transistor Mosfet de réaliser ce montage.

Le circuit est un LTC1625 avec des transistors Mosfet en découpage (IRF7201), le rendement atteint 83% mais est limité en courant . On a donc doublé le convertisseur sur la carte d'essai.

Les batteries

Les batteries sont du type NiCd (8 éléments de 1.2 V 7Ah) ce qui permet d'envisager à pleine charge une capacité de 67 Wh. Afin d'éviter au maximum l'effet mémoire (tension inverse) lorsqu' un ou deux éléments deviennent défectueux. L'ensemble est équipé avec des diodes Schottky de puissance .

Système de mesure des courants et tensions

Ce système utilise un convertisseur analogique/digital MAX186 . Il s 'agit d'un circuit 8 voies analogiques .

Ce sous -ensemble ne fait que mesurer et envoyer sur le bus SPI les valeurs brutes . Les conversions d'échelle seront faites par le logiciel du calculateur de bord (à chacun ses problèmes, hi !)

Dispositif de sécurité de commutation des panneaux solaires

Au branchement des deux piles lithium, le dispositif de sécurité est armé .Les panneaux solaires sont déconnectés du régulateur et des batteries. La connexion se fera soit :

- par mise en service 30 s,

- par mise en service 30 jours,

- par épuisement des piles lithium.

Ce dispositif utilise un circuit « driver de mosfet » type MIC5014 associé avec un MOSFET de puissance type IRF7201. La commande se fait par un relais statique type AQY210 .

Dispositif de mise en service

Le dispositif intègre deux fonctions :

- une fonction de mise en service temporisée à 30 secondes après le détachement du lanceur.

- une deuxième fonction de mise en service 30 jours plus tard qui vient en complément ,ou en sécurité , dans le cas ou la première n'aurait pas fonctionné.

Le choix de 30 s est imposé pour ne pas perturber la charge principale (les payeurs du lancement).

Le choix de 30 jours est celui du cas le plus défavorable où le lanceur reste sur le pas de tir .Après on démonte tout ! ! ! !

Fonction de mise en service à 30 s

Ce système détecte l'ouverture d'un contact et

déclenche un temporisateur de 30 s qui active un relais statique permettant la commutation des panneaux solaires. L'alimentation est faite par une pile au lithium

Dans le cas ou le système ne détecte pas l'ouverture du contact, on passe à la fonction 30jours .

Remarque : Comme ce système marche par manque de courant , inévitablement, à la mort de la pile, le relais statique commutera les panneaux.

Fonction de mise en service à 30 jours

Ce système alimente un relais statique par une deuxième pile au lithium qui est calculée pour durer 30jours . Au bout de ce temps, le relais retrouve sa fonction N.O. (normalement ouvert) qui commute les panneaux solaires.

➤ Conclusion

Cette étude et la réalisation du prototype nous ont apporté un savoir-faire important dans des domaines peu connus pour nous. Il a fallu beaucoup se documenter, beaucoup d'échandges par e-mail avec le chef de projet (encore merci Ghislain F1HDD pour ta disponibilité), mais cela en vaut vraiment la peine.

Nous envisageons d'utiliser cette étude pour de futures balises terrestres autonomes.

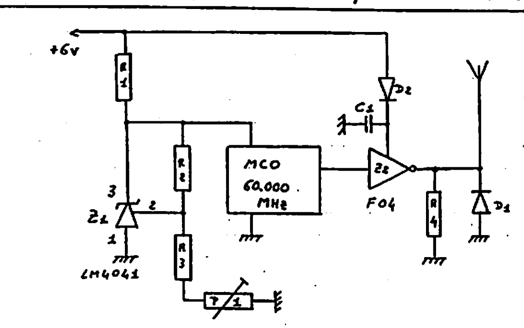
Maintenant on passe à la réalisation de la carte de vol, autre savoir faire ! ! Et surtout on attend avec grande confiance le futur décollage .

Balise 2,4 GHz

Jean-Louis RAULT F6AGR

La bande 2,4 GHz est appelée à devenir une des bandes les plus utilisées pour le trafic avec le satellite AO-40.

Dans ce contexte, l'AMSAT-France a développé une petite balise de test 2,4 GHz. Elle a pour rôle d'aider à la mise au point des chaînes de réception du segment spatial de la bande amateur 13 cm. Afin de garantir aux utilisateurs des performances optimales, la balise est distribuée par l'AMSAT-France toute montée, testée et calibrée en fréquence. On peut se la procurer au prix de 36 € (236,14 FF) port France métropolitaine compris . Le (petit) bénéfice escompté sur cette opération est entièrement destiné à financer les projets spatiaux de l'association.



Balise 2400 MHz. © F6CWN pour AMSAT-F

R1 : 33,2 Ω R2 :2,15 kΩ R3 : 2,87 kΩ R4 : 10k Ω

P1 : 1 kΩ C1 : 47 nF D1 : 1N4448 D2 : BAT41

Z1 : LM4041 0,5% Z2 : 74F04 MCO 60,000 MHz

La balise se compose :

- d'un MCO (oscillateur à quartz) fonctionnant sur 60 MHz,
- d'un générateur de peigne d'harmoniques composé d'un buffer TTL et d'une diode,
- d'un régulateur shunt de tension d'alimentation,
- d'un potentiomètre permettant d'ajuster finement la fréquence.

La balise permet, grâce à une raie pure émise à quelques kHz au dessus de 2400,000 MHz[1], de tester sur table un convertisseur dédié à cette bande ou encore, en la plaçant dehors, en espace dégagé[2], de contrôler une chaîne de réception complète et d'estimer la forme des lobes de rayonnement d'une antenne. Elle est équipée d'origine avec un brin rayonnant résonnant en demi-onde sur 2,4 GHz, donc en quart d'onde sur 1,2 GHz.

<u>Conseils d'utilisation</u>

- Pour minimiser les dérives, il est recommandé d'enfermer le montage dans un boîtier de protection muni d'un isolant thermique (polystyrène expansé par exemple).
- Le circuit imprimé (26 x 29 mm) est dimensionné pour être collé à une extrémité du boîtier porte-piles. Ne pas utiliser de ruban adhésif double face, qui vieillit mal.
- Comme antenne, on utilisera du fil directement soudé sur le circuit imprimé, par exemple un dipôle constitué par deux fils de 30,7 mm de long[3]. L'un des fils sera soudé sur la sortie antenne, l'autre à côté sur le plan de masse. Les deux fils seront placés perpendiculairement au circuit imprimé. Une autre solution consiste à déporter l'antenne en employant au besoin une prise coaxiale de qualité SHF (type SMA).
- Laisser la balise 10 minutes sous tension avant de l'utiliser, de façon à ce que sa température, et donc sa fréquence, soit stabilisée.
- Pour l'alimentation, utiliser soit 4 piles de 1,5 V, soit une petite batterie au plomb (électrolyte gélifié). Les alimentations secteur, même stabilisées, sont déconseillées (risques de dégrader la pureté du signal émis).
- Ne pas dépasser 7V pour la tension d'alimentation: l'échauffement du régulateur de tension nuirait à la stabilité de la fréquence émise.

---

1 La balise émet également une raie située dans la bande amateur 23 cm, sur 1260 MHz .

2 Dans ce cas, elle doit être placée à plus de 100 fois la longueur d'onde considérée, soit à plus de 13 m ou de 23 m de l'antenne à tester, pour que le front d'onde reçu par l'antenne en cours de test soit considéré comme plan.

3 On utilisera deux fils de 58,5 mm pour favoriser le rayonnement de la raie à 1260 MHz.

La vie de l'association

➢ L'Assemblée Générale 2001

L'Assemblée Générale Ordinaire 2001 de l'association se tiendra comme l'année dernière pendant le Salon HAMEXPO à Auxerre. Elle sera précédée d'une courte Assemblée Générale Extraordinaire rendue nécessaire par le fait que nous vous proposerons une modification des statuts de l'association. Le début de cette AG Extraordinaire est fixée à 11 heures précises le samedi 20 octobre prochain. Pour accéder à la salle située sur le site même de HAMEXPO, il n'est pas obligatoire d'acheter un billet d'entrée au Salon : la salle hébergeant l'AG possède une entrée séparée.

Le programme prévu est le suivant :

- 11 h 00 : AG Extraordinaire. Vote concernant la modification des statuts
- 11 h 15 : AG Ordinaire. Rapport moral par le Président Bernard Pidoux F6BVP
- 11 h 30 : Rapport financier par le Trésorier Eric Heidrich F5TKA
- 11 h 40 : Présentation des activités en cours

Les personnes présentes sur le site pourront remettre directement leur bulletin de vote au Secrétaire.

Les membres de l'association qui ne seront pas présents à Auxerre sont priées de **voter à l'avance par correspondance.**

A cet effet, vous trouverez dans ce Journal :

- deux bulletins de vote
- une enveloppe marquée « VOTE AG AMSAT-F 2001 »
- une enveloppe portant l'adresse du secrétariat de l'association.

La procédure consiste à glisser les Bulletins de Vote dans l'enveloppe comportant la mention « VOTE AG AMSAT-F 2001 » qui garantit l'anonymat du votant, puis à glisser cette enveloppe fermée dans l'autre enveloppe comportant l'adresse du secrétariat AMSAT-France, et à confier cette enveloppe à la Poste, après l'avoir affranchie.

Le premier vote est destiné à élire les membres du Conseil d'Administration et à donner son opinion sur le Rapport Moral et sur le Rapport Financier. Le deuxième à se prononcer sur les motions proposées.

Cette année, à l'échéance de leur mandat de 3 ans, les membres sortants du CA sont Stephen Demailly F5TPM, Bernard Pidoux F6BVP et Jean-Louis Rault F6AGR. Dans la dernière Lettre n° 10, nous avions demandé aux candidats souhaitant se présenter au Conseil d'Administration de se faire connaître avant le 5 septembre 2001. Seuls les trois membres sortants cités ci-dessus se sont manifestés et seront donc proposés à vos suffrages.

Cette année, il vous est proposé d'adopter la motion suivante :

L'article 9 des Statuts de l'association est modifié comme suit :

REMPLACER «Le Conseil d'Administration désigne parmi ses membres un Bureau composé d'un Président, (...) d'un Trésorier (...) ,d'un Secrétaire (...) »

PAR «Le Conseil d'Administration désigne un Bureau composé d'un Président, (...) d'un Trésorier (...) , d'un Secrétaire (...)

Le Président est choisi parmi les membres du Conseil d'Administration, le Secrétaire et le Trésorier parmi les membres du Conseil d'Administration ou les membres actifs de l'association »

REMPLACER « Le Conseil d'Administration est composé de trois membres au minimum et d'un membre par tranche de 100 membres actifs au maximum, dans la limite de 9 personnes au maximum. »

PAR « Le Conseil d'Administration est composé de trois membres au minimum et de neuf membres au maximum. »

Cette motion vous est proposée pour permettre au Conseil d'Administration d'intégrer au besoin en son sein, en nombre suffisant, des personnes aux compétences reconnues.

Parmi les bulletins expédiés par la Poste, seuls les bulletins recueillis par le Secrétaire jusqu'à la fin de l'AG pourront être pris en compte.

Le dépouillement des votes sera effectué aux yeux de tous après la fin de l'AG sur le stand de l'AMSAT-France situé dans le Salon HAMEXPO.

Ne négligez pas votre devoir de membre, prenez tous la peine de voter directement ou à l'avance par correspondance. C'est un moment unique de montrer votre intérêt et votre attachement à l'association, ainsi qu'aux bénévoles qui s'investissent pour vous rendre service !

Ceux dont l'adhésion vient à échéance avec ce Journal profiteront de l'enveloppe extérieure (celle qui comporte l'adresse du secrétariat) pour renouveler leur cotisation, car seuls les membres actifs à jour de cotisation ont droit de vote.

Outils simples pour AO-40

Certains croient que des moyens informatiques puissants sont indispensables pour accéder à AO-40 : processeur turbo GTI, grosse capacité mémoire, et dernier logiciel d'exploitation à la mode .... Pour prouver le contraire, voici deux exemples d'outils très simples mais oh combien efficaces !

➢ Logiciel DOS de poursuite AO-40

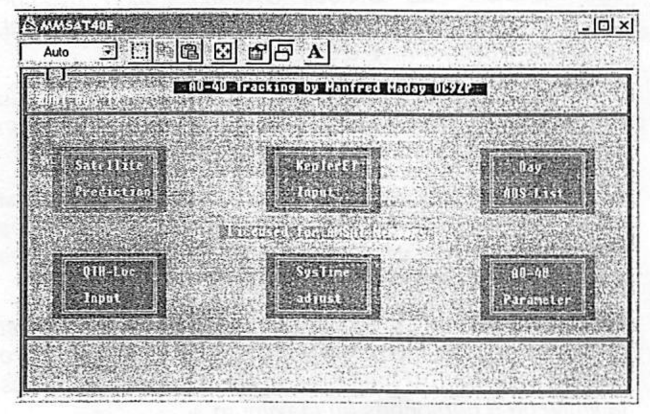
Christian Leloup F1AFZ

Au gré de mes recherches sur le NET, j'ai découvert un logiciel de poursuite écrit tout spécialement par DC9ZP pour AO-40.

Ce logiciel très simple et très complet, s'ouvre dans une fenêtre DOS et donne accès aux éléments nécessaires pour situer le satellite, dont l'affichage de son dépointage (squint).

En prime, c'est un freeware.

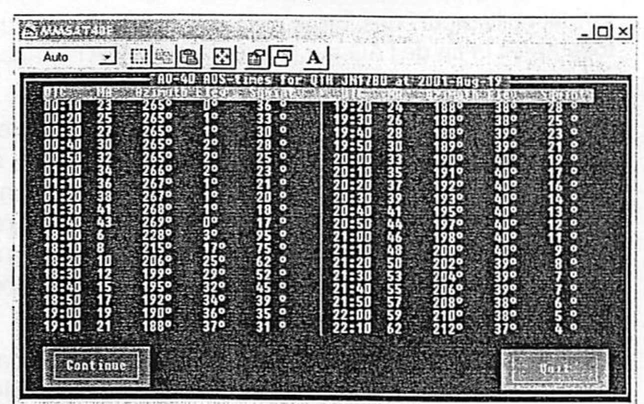
Un double clic sur l'icône ouvre la fenêtre du menu :



Il convient tout d'abord de rentrer son QRA locator, de mettre à jour les éléments képlériens et de configurer l'heure. Le logiciel est alors prêt à fonctionner.

2 choix possibles :

- soit afficher les prévisions de passage en cliquant sur la case « Day AOS-List » et en rentrant les paramètres de sélection date, heure et intervalle souhaités (10mn recommandé). Le tableau affiche alors les heures d'acquisition au pas choisi, MA, l'azimut, l'élévation et le squint, soit les éléments nécessaires et suffisants pour réussir un QSO via les transpondeurs du satellite .



AO-40 AOS-times for QTH JN17BU at 2001-Aug-19

UTC	MA	Azimuth	Elev	Squint	UTC	MA	Azimuth	Elev	Squint
00:10	23	265°	0°	36 °	19:20	24	188°	38°	28 °
00:20	25	265°	1°	33 °	19:30	26	188°	38°	25 °
00:30	27	265°	1°	30 °	19:40	28	188°	39°	23 °
00:40	30	265°	2°	28 °	19:50	30	189°	39°	21 °
00:50	32	265°	2°	25 °	20:00	33	190°	40°	19 °
01:00	34	266°	2°	23 °	20:10	35	191°	40°	17 °
01:10	36	267°	1°	21 °	20:20	37	192°	40°	16 °
01:20	38	267°	1°	20 °	20:30	39	193°	40°	14 °
01:30	41	268°	1°	18 °	20:40	41	195°	40°	13 °
01:40	43	269°	0°	17 °	20:50	44	197°	40°	12 °
18:00	6	228°	3°	95 °	21:00	46	198°	40°	11 °
18:10	8	215°	17°	75 °	21:10	48	200°	40°	9 °
18:20	10	206°	25°	62 °	21:20	50	202°	39°	8 °
18:30	12	199°	29°	52 °	21:30	53	204°	39°	7 °
18:40	15	195°	32°	45 °	21:40	55	206°	39°	7 °
18:50	17	192°	34°	39 °	21:50	57	208°	38°	6 °
19:00	19	190°	36°	35 °	22:00	59	210°	38°	5 °
19:10	21	188°	37°	31 °	22:10	62	212°	37°	4 °

Continue — Quit

- soit afficher la position en temps réel du satellite tout en visualisant l'orbite. Cet écran redonne site, azimut, élévation, squint, MA ainsi que d'autres éléments qui s'affichent dans une fenêtre en cliquant sur l'icône du satellite.

ATTENTION : pour afficher cet écran, il faut d'abord mettre le PC en heure UTC, en cliquant sur la case « Systime adjust » de l'écran du menu.

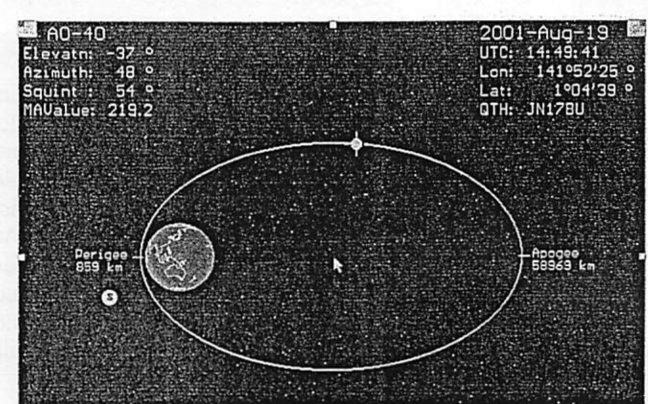
Ne pas oublier de repasser le PC en heure locale à la fin de la manip, par la même opération.

Une documentation est fournie avec le logiciel (en anglais mais une traduction est possible...)

Le principal intérêt de ce freeware est de fournir des prévisions complètes de passages, spécifiques pour AO-40, qui peuvent être sauvegardées en tapant les touches « Alt »+ »Impr écran » et « copier » dans un fichier « Wordpad »

En plus des heures d'acquisitions et MA, ce logiciel nous fournit le « squint » qui est peut-être l'élément principal à connaître pour évaluer la faisabilité d'un QSO ou la possibilité de recevoir la balise de données télémetrie. Au-dessus de MA=30, il devient difficile de recevoir des signaux exploitables, sauf parabole de 85cm mini.

Pour afficher la bonne valeur du squint, il faut rentrer ALON/ALAT (communiqué régulièrement sur les listes de diffusion internet) en cliquant sur la case « AO-40 Parameter » dans l'écran du menu.



Voilà, avec ce logiciel simple, il n'y a plus d'excuses pour rater un passage ou pour quémander le squint à son OM voisin.....

Le logiciel est en téléchargement libre sur http://manfred.maday.bei.t-online.de/mmsat.zip

Bon trafic via AO-40 !

➤ *Calculateur de fréquences mode U/S2*

Jean-Louis Rault F6AGR

Ciseaux, colle, bristol, et autres bricoles de papeterie sont les seuls ingrédients nécessaires pour réaliser cet outil de gestion « à l'ancienne » des fréquences montée/descente du mode le plus populaire actuellement sur AO-40 (montée 435, descente 2401 MHz).

Cet outil, dû à Howard G6LVB et amélioré par Aldo IZ1ANT rappellera de bons souvenirs à tous ceux qui sont nés avant l'invention de la calculette et du PC, mais qui arrivaient néanmoins à leurs fins grâce à ces outils préhistoriques et incroyables qu'étaient les abaques et autres règles à calcul !

Un mot sur la précision des résultats

Pour concevoir son calculateur « Old Tech », Howard G6LVB s'est basé sur des statistiques d'écarts Doppler évaluées sur plusieurs orbites et pour des MA allant de 10 à 245 seulement (au périgée, les variations de fréquence deviennent trop rapides et non modélisables avec un tel dispositif).

La précision globale estimée est de ± 5 kHz, donc largement suffisante pour une utilisation confortable !

Amélioration de la réception de AO-40 sur 2,4 GHz

Jean-Louis Rault F6AGR

➤ *Parabole or not parabole ?*

N'attendez pas de cet article les plans et les conseils détaillés permettant de réaliser une antenne parabolique 2,4 GHz de petite taille, aux performances reconnues et maîtrisées ! Considérez-le plutôt comme une réflexion sur le sujet, comme un recueil de pistes qui vous permettra de décider de vous lancer ou non dans cette

aventure.

Les premiers mois de trafic BLU/CW sur AO-40 en bande S ont clairement montré que la chaine minimale de réception 2,4 GHz devait comporter une antenne hélice d'une vingtaine de spires, suivie d'un convertisseur de facteur de bruit ≤ 6 dB (par exemple un Drake 2880 à étage d'entrée non modifié). Avec une telle chaine de réception, les QSO sont possibles jusqu'à l'apogée du satellite pour un opérateur averti, mais les signaux restent bien faibles. Pour améliorer la réception, deux voies (non exclusives l'une de l'autre) s'offrent à priori:

- Améliorer le gain et le facteur de bruit du convertisseur
- Augmenter le gain de l'antenne

La première solution mise en œuvre pour un Drake 2880 est de remplacer l'étage d'entrée d'origine par un HEMT plus performant et d'utiliser un filtre diélectrique TOKO (kit GOMRF, 150 FF environ). Cette modification, délicate à réaliser, permet de ramener le facteur de bruit à environ 2 dB. Une autre façon de faire, sans doute la plus efficace, consiste à faire précéder le convertisseur d'un préamplificateur performant. Dans ces conditions, on peut atteindre 0,7 dB de facteur de bruit, ou mieux, mais au prix d'une dépense de 1000 FF ou plus pour le commun des mortels !

L'avantage de cette solution est que l'antenne hélice, le convertisseur et son préampli éventuels peuvent être nichés en haut de mat, entre les antennes V/UHF existantes.

La deuxième alternative est d'augmenter le gain de l'antenne.

Si l'on reste dans le domaine des antennes hélice, on a le choix entre augmenter le nombre de spires (doubler le nombre de spires augmente théoriquement le gain de 3 dB, mais l'on est vite limité par la rigidité mécanique et l'encombrement), ou alors coupler plusieurs hélices. Le couplage doit être extrêmement bien pensé et soigneusement réalisé si l'on ne veut pas gaspiller le surplus de signal dans la connectique supplémentaire et dans les dispositifs de couplage entre antennes.

Une autre solution alléchante à priori est d'utiliser une antenne à réflecteur parabolique.

Pour qu'une parabole ait un comportement réellement conforme à la théorie, il faut que ses dimensions soient grandes devant la longueur d'onde à recevoir. Dans ce conditions, la théorie des rayons optiques est applicable et on peut considérer que les rayons réfléchis sur la parabole convergent tous en un point nommé point focal. Il « suffit » alors de placer à ce point précis le centre de phase d'une antenne collectrice pour obtenir un système d'antenne performant et modélisable. Sur les fréquences de 10 GHz et au dessus (3 cm de longueur d'onde ou moins), on voit ainsi fleurir les paraboles de quelques dizaines cm de diamètre, aux performances prévisibles.

Or, sur 2,4 GHz, la longueur d'onde est de 13 cm ... ce qui impliquerait de mettre en œuvre des réflecteurs de plusieurs mètres de diamètre !

Avec une parabole TV 12 GHz de récupération de 85 cm de diamètre par exemple, le point focal à 2,4 GHz n'est plus ponctuel du tout, mais ressemble sans doute à une patatoïde. D'autre part, si l'on désire conserver comme source une antenne hélice (si facile à réaliser et à régler), comment connaître avec exactitude son point de phase ?

Plusieurs OM, dont F1AFZ, F4BLE, F4BIX (paraboles de 85 cm) et F6CWN (parabole de 1,4 m) ont pourtant essayé et tous ont constaté la supériorité manifeste de ce type d'antenne sur les hélices couramment utilisées actuellement pour le trafic 2,4 GHz.

Il est donc possible, à moindre frais, de réaliser une antenne parabolique qui donne des résultats appréciables .

Mais attention : avant de vous lancer dans une telle réalisation, gardez toujours à l'esprit qu'il faudra associer à cette parabole un système d'orientation site/azimut spécifiquement adapté. Il n'est pas réaliste d'envisager de placer la parabole sur les rotors supportant déjà les antennes VHF et UHF ! Le réflecteur perturberait les lobes de rayonnement des antennes déjà installées. Beaucoup plus gênant, la prise au vent serait telle que le système de rotors ne résisterait pas longtemps aux poussées continues ou aux coups de boutoir des rafales de vent. Rappelons que la force exercée croît comme le cube de la vitesse du vent ...

Attendez-vous en conséquence à prévoir un système d'orientation spécifique, à base d'un rotor et d'un vérin par exemple (ou un système orientable manuellement depuis le sol, un trépied par exemple, ce qui est envisageable puisque le déplacement apparent de AO-40 sur la voûte céleste est le plus souvent très lent).

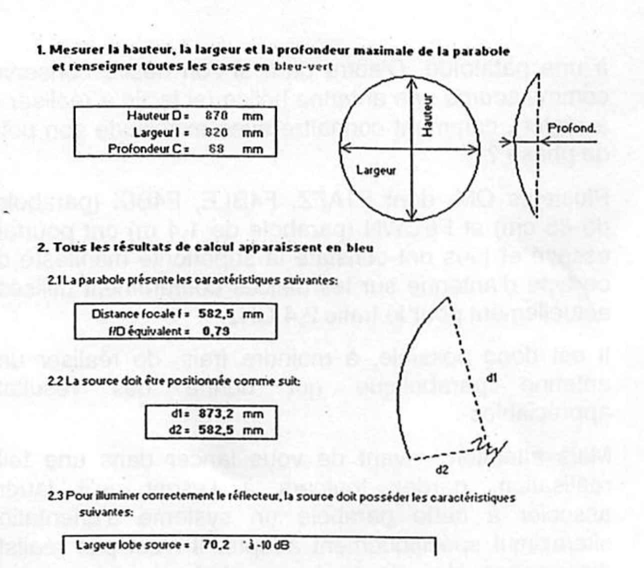
Ceux qui souhaiteraient se lancer dans la conception d'une antenne parabolique en pleine connaissance de ce qui vient d'être exposé, utiliseront une petite feuille de calcul EXCEL proposée dans le Pages Techniques du site WEB AMSAT-France. Cette feuille de calcul permett de dégrossir le terrain.

Elle permet, à partir d'une parabole de récupération ovale (offset) de caractéristiques et inconnues :

- de déterminer son point focal, donc de déterminer approximativement le positionnement de la source,
- de calculer le nombre de spires d'une petite antenne hélice collectrice.

Pourquoi une parabole offset ?

- Parce la source étant décentrée, elle ne masque pas un partie du signal incident, contrairement aux paraboles circulaires (prime focus),
- parce que la source n'étant pas parallèle au fond du réflecteur (contrairement aux prime focus), il y a moins de risque de création d'ondes stationnaires (et donc d'influence néfaste du réflecteur sur la source),
- parce les paraboles offset sont les plus faciles à récupérer d'occasion, car elles sont les plus répandues pour les raisons énumérées ci-dessus !



La feuille de calcul (voir un extrait ci-dessus) qui se veut conviviale se comporte comme un formulaire qu'il suffit de renseigner.

A partir des seules mesures de hauteur, largeur et profondeur du réflecteur, la feuille calculera et affichera directement les coordonnées pour positionner de la source (l'hélice), le nombre de spires optimal pour illuminer au mieux la parabole, le gain et la largeur de lobe escomptés. Il est entendu que cette feuille de calcul n'est qu'un outil de dégrossissage et que des réglages fins (à l'aide par exemple de la balise 2,4 GHz AMSAT-France) sont indispensables pour positionner finement la source.

Vous pouvez téléchargez gratuitement la feuille de calcul EXCEL sur les Pages Techniques de notre site http:/www.amsat-france.org ou l'obtenir en envoyant au secrétariat une disquette vierge accompagnée d'une enveloppe timbrée self adressée.

➢ *Masquage d'antenne en bande S*

En SHF, tout obstacle placé entre AO-40 et vos antennes atténuera considérablement le niveau des signaux reçus. Ainsi en est-il notamment de la végétation qui est particulièrement opaque à la bande S (à cause d'un phénomène de résonance des molécules d'eau contenues dans les plantes). Pour vous permettre de disposer judicieusement votre antenne de réception 2,4 GHz à l'écart des obstacles avoisinants (murs, immeubles, cheminées, arbres, etc), vous trouverez ci-joint deux histogrammes qui vous donneront les valeurs que peuvent atteindre l'azimut et l'élévation AO-40.

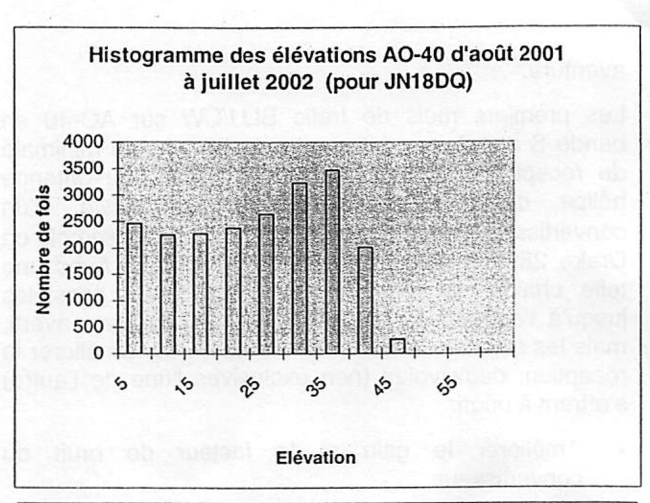
Ces valeurs sont calculées sur un an complet, et représentent donc des valeurs maximales. Elles sont valables pour la France métropolitaine uniquement.

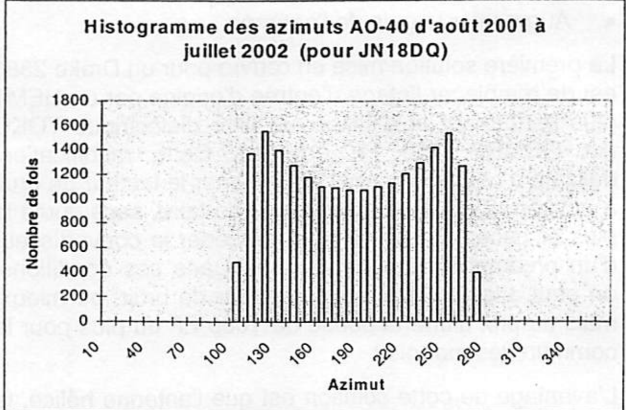
En abscisse des tableaux, on trouve l'azimut ou l'élévation, et en ordonnée, le nombre de fois dans l'année où cette valeur est atteinte .

Exemple de lecture : l'élévation 35° est atteinte 3500 fois au cours d'une année complète.

On peut constater :

- qu'il est inutile de prévoir un rotor d'azimut permettant de balayer tout l'horizon, puisque l'azimut minimum de 90° n'est atteint que 4 fois dans l'année et l'azimut maximum de 269° que 13 fois,





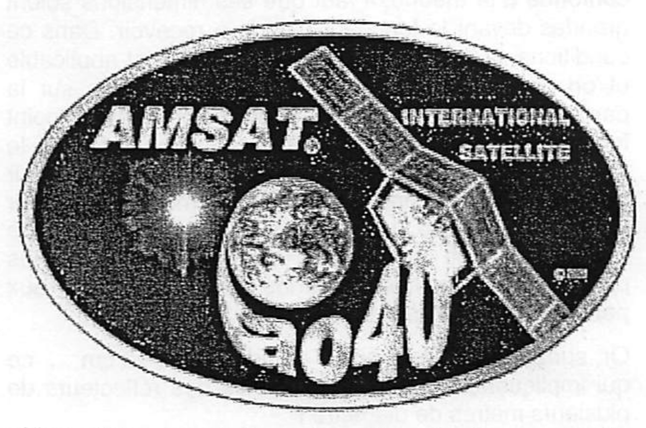
- qu'en site, un dispositif permettant de monter à 43 ° au maximum suffit largement (cette valeur n'est atteinte que 3 fois dans l'année)

Ces tableaux devraient vous permettre de placer judicieusement votre antenne 2,4 GHz, et d'éviter ainsi de faire comme cet OM américain qui tout récemment, a abattu 3 arbres au fond de son jardin pour mieux entendre AO-40 !

Actualité AO-40

Jean-Louis Rault F6AGR

Le moteur Arcjet a placé le satellite AO-40 sur une orbite dont le périgée est voisin de 900 km et dont l'apogée frôle les 60 000 km. Cette orbite ne pourra plus être modifiée, car tous les réservoirs d'ergols sont désormais



vides. Avec une telle valeur de périgée, le satellite devrait rester en orbite de nombreuses années, ce qui est une excellente nouvelle.

Malgré le changement d'orbite, une force mystérieuse s'obstine à dépointer le satellite chaque fois qu'il passe au périgée. Puisque le traînage atmosphérique ne peut à priori plus être suspecté depuis que le périgée a été rehaussé, les hypothèses actuelles tendent plutôt à incriminer un couplage entre le champ magnétique terrestre et le champ de fuite magnétique des paliers des roues à inertie. La valeur du dépointage est d'environ 1,5 ° à chaque orbite, qui doit être compensé régulièrement par les magnétocoupleurs ou les roues à inertie.

Ces roues à inertie ont été testées et donnent satisfaction. Elles permettent de maîtriser finement l'attitude du satellite : les responsables de la station de commande au sol peuvent donc choisir à tout moment le meilleur compromis entre le pointage des antennes vers la Terre et une illumination optimale des panneaux solaires.

La caméra CCD SCOPE 1 développée par l'AMSAT Japon a transmis le 7 août dernier ses premières images en couleurs . Une des toutes premières images reçues sous forme numérique (packet 9600 bauds) sur 2,4 GHz par le système RUDAK montre un « clair de Terre » saisi alors que le satellite atteignait son apogée.

AO-40 est désormais quasiment ouvert en permanence au trafic radioamateur en mode UL/S2.

La montée s'effectue donc en 435 MHz ou en 1,2 GHz, et les signaux sont retransmis par l'émetteur S2 (2,4 GHz) qui emploie une petite hélice de 5 spires .

Des essais réguliers en mode UL/S1, avec côté satellite une parabole pour transmettre les signaux de descente sur 2,4 GHz ont donné des résultats impressionnants (gain de 12 dB par rapport à la petite hélice du mode S2!) mais ils ont été interrompus brusquement.

La cause de la défaillance de la chaine d'émission n'a pas encore été identifiée à ce jour.

Plusieurs stations françaises apparaissent régulièrement sur l'air, et le cercle s'élargit de jour en jour, au fur et à mesure de la mise en batterie des Canetons Bleus distribués par l'AMSAT-France.

Parmi les stations les plus actives, citons Christian F1AFZ qui avec une parabole TV de récupération de 85 cm de diamètre, et une hélice collectrice de quelques spires, a contacté 19 pays en 3 semaines (dont le Japon, Hong Kong et le Brésil) grâce à un Caneton Bleu muni des modifications les plus simples. Avec une quarantaine de watts à l'émission sur 435 MHz et une yagi 21 éléments, il ne se contente pas de la BLU, mais pratique aussi la SSTV et le Hellschreiber !

Les essais de l'émetteur 10 GHz de AO-40 n'ont pour le moment donné aucun résultat. Il semble que l'alimentation ne parvienne pas du tout aux modules hyperfréquences.

Il y un mois environ, une première campagne d'essais de la chaine d'émission 24 GHz avait permis de vérifier que les paramètres mesurés à bord (tension, courant, température) étaient nominaux, mais personne à terre n'avait alors reçu de signaux au sol.

Le 9 octobre dernier, avec des antennes parfaitement pointées vers la Terre, AO-40 a procédé à une nouvelle campagne d'essais d'émission en bande K. Les signaux ont été reçus au sol pour la première fois par l'équipe G4KGC / G3WDG sur 24,048 GHz, suivie de peu par OH2AUE.

Avec une parabole offset de 22 cm, l'équipe anglaise a estimé le S/B à 6 dB. OH2AUE (ciel couvert et pluie intermittente) a obtenu quant à lui un S/B de 7 dB avecune parabole de 60 cm. Une nouvelle première en spatial amateur!

Le 13 octobre, Jean-Michel F6GBQ détectait à son tour les émissions en bande K avec une parabole de 80 cm, et réalisait le 17 octobre un premier QSO avec N4ISS, alors que le satellite était à 62000 km (MA 130) . Sans doute une double première : première liaison F/W et première liaison Europe/USA.

Pour connaître à tout moment l'état des équipements du bord, il suffit, pour ceux qui sont équipés en réception 2,4 GHz ou 24 GHz, de recevoir et décoder les informations de télémétrie qui donnent un bulletin complet de santé en temps réel, ainsi que de courts flashes d'information.

Actualité ARISS

Christophe Candebat F1MOJ

➤ *PROJET ARISS/ECOLES*

Six écoles ont été présentées et acceptées par ARISS-Europe. A l'heure actuelle, aucun rendez-vous avec les astronautes de l'ISS n'a encore été pris. Seules les 2 écoles de la région de Arles n'ont pas de station radio désignée. Si un OM de cette région souhaite s'investir pour ces 2 écoles, qu'il se mette en relation avec F1MOJ via le secrétariat de l'AMSAT France ou par email : F1MOJ@AOL.COM.



ECOLE	LIEU	STATION RADIO
Ecole Louis Pergaud	Raphaëlle les Arles	???
Jeanne d'ARC	ARLES	???
Saint SAUVEUR	BREST	F8AD / F6KPF
Immaculée Conception	BREST	F8AD/ F6KPF
Georges Brassens + Jacques Prevert	St MARD	F5CAR
Groupe scolaire René Mure	Commelle-Vernay	F4CQJ / F4BNQ

Au mois de novembre, Claudie Haigneré devrait effectuer un séjour d'une dizaine de jours à bord de l'ISS. Espérons que son emploi du temps puisse lui permettre de réaliser quelques contacts radio. Plus de 200 écoles américaines ont déjà réalisé un contact avec

l'ISS, les Américains ont bien le monopole de l'ISS, station spatiale dite INTERNATIONALE !!!!!!

➢ Cartes QSL / Contacts réalisés avec l'ISS

L'AMSAT France, membre de ARISS Europe est le QSL Manager officiel pour tous les contacts ou écoutes réalisés avec l'ISS au dessus de l'Europe. A l'heure actuelle, plus d'une trentaine de demandes de carte QSL ont été reçues au siège de notre Association. Quel que soit le mode de trafic utilisé, vous pouvez demander votre carte QSL ISS en joignant une enveloppe timbrée self adressée + 2 IRC + votre QSL à l'adresse suivante :

> ARISS Europe QSL Bureau
>
> C/O AMSAT France
> 16 Rue de la Vallée
> 91360 Epinay sur Orge
> France

Un des IRC sert à financer la carte QSL ISS et l'autre sert au frais d'expédition (timbrage) pour le retour.

Suite à un différend avec l'ARRL sur le coût de réalisation des cartes, l'impression des cartes QSL a été retardée. A tous les demandeurs, un peu de patience.

➢ Nouvelles ARISS

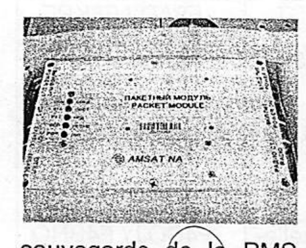
- **Comité technique ARISS**

Notre ami Ghislain Ruy, Chef du projet SATEDU, vient d'être élu Conseiller Technique auprès de ARISS Europe. Toutes nos félicitations à Ghislain et cela démontre une fois de plus que l'AMSAT France s'investit encore plus dans la Station Spatiale Internationale au niveau radioamateur.

- **Réunion ARISS**

La prochaine réunion devrait se tenir sous toutes réserves au Canadian Space Agency à Montréal au Canada du 11 au 14 Octobre 2001. De nombreuses questions seront débattues, notamment ce qui concerne l'installation et l'utilisation des antennes qui doivent être envoyées vers l'ISS avec le vol UF-1 (STS108) au mois de Novembre 2001. Ces antennes pourraient être installées par les astronautes de l'expédition 4 lors d'une sortie extra véhiculaire (EVA).

- **Nouveau TNC**



Un nouveau TNC a été livré par ARISS-NA à la NASA (vol STS-105) pour remplacer le TNC déjà installé à bord de l'ISS dont ses batteries sont HS. Ce nouveau TNC possède 1Mb de mémoire pour la sauvegarde de la PMS et supportera les caractères cyrilliques.

- **Site Internet ARISS-Europe**

Gaston ON4WF, Président de ARISS-Europe, a créé un site Internet à l'adresse suivante : http://www.ariss-eu.org .

A partir de ce site, comme à partir de celui de l'AMSAT France (http://www.amsat-France.org) , vous avez accès aux autres sites internationaux en anglais comme en francais.

➢ Station Spatiale Internationale

- **Retour de l'équipage 2 de l'ISS sur Terre**

Le 28 Août 2001, après 167 jours passés à bord de

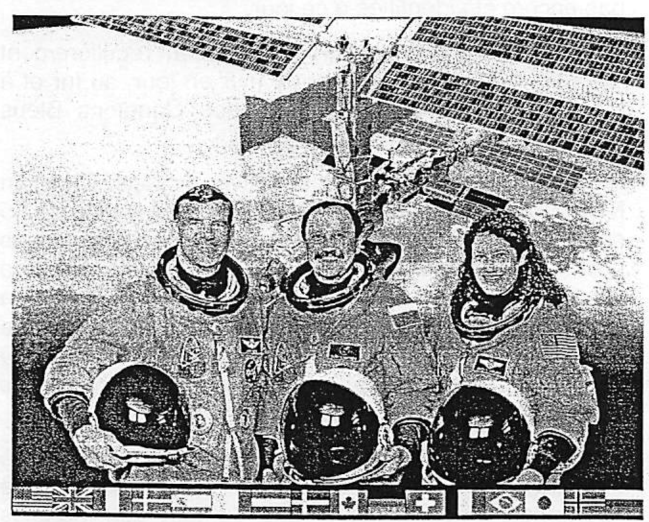


l'ISS, Yury Usachev RW3FU, Susan Helms KC7NHZ et Jim Voss sont rentrés sur Terre.

Il leur faudra quelques semaines d'exercices physiques pour se ré acclimater à la gravité terrestre.

- **Equipage 3 sur l'ISS**

L'équipage 3 de l'ISS est arrivé à bord de l'ISS par la navette Discovery lors de la mission STS105. Il est



composé de Franck CULBERTSON (KD5OPQ) Commandant, Vladimir DEZHUROV (Sans indicatif Pilote) et Mikhail TYURIN (Sans indicatif), Ingénieur de vol. A priori donc, encore moins de trafic que d 'habitude à espérer au dessus de l'Europe !

➢ LE PROJET SPACECAM (SSTV sur l'ISS)

Le projet SPACECAM développé par Miles Mann de MAREX-NA (Manned Amateur Radio Experiment) a été

retenu par ARISS (Amateur Radio on International Space Station). SPACECAM est un système informatique qui sera utilisé pour la transmission SSTV.

Ce système, déjà utilisé sur MIR avec de bons résultats, a été amélioré et pourra transmettre sur les bandes 2m et 70cm (144 – 148 MHz // 440 – 445 MHz) en modulation de fréquence (FM). Bien que plusieurs formats de transmission soient possibles, le mode ROBOT 36 sera le plus utilisé. En effet, c'est le format qui offre le meilleur rapport qualité d'image / temps de transmission. Le PC utilisé sera un PC portable IBM-760XD avec une entrée vidéo composite. Les images à transmettre seront issues de 3 sources différentes :

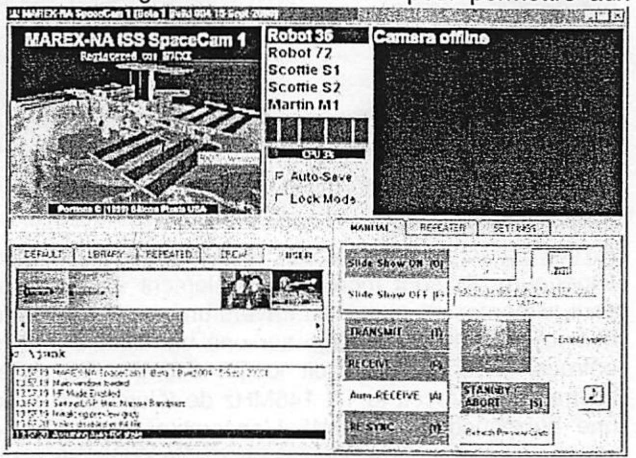
- caméra numérique
- appareil photo numérique
- disque dur du PC

Les formats principaux d'images seront le GIF et le JPG. Chaque image sauvegardée sur le disque dur sera horodatée. Périodiquement, un nettoyage du disque dur sera effectué en supprimant les images les plus anciennes.

Trois modes de fonctionnement sont prévus :

- Mode manuel : L'équipage de l'ISS pourra transmettre des images en direct à l'aide de la caméra ou de l'appareil photo numérique

- Mode balise : SPACECAM transmettra a intervalle régulier une mire SSTV pour permettre aux



stations au sol d'effectuer des réglages.

- Mode répéteur : En recevant une tonalité de 1750 Hz, SPACECAM transmettra la lettre K en CW puis retransmettra l'image préalablement reçue. Chaque image transmise et retransmise portera l'indicatif R0ISS.

MAREX-NA commercialisera le logiciel SPACECAM, qui pourra être utilisé par tout OM équipé d'un PC tournant sous Windows 9x muni d'une carte-son. Le prix de vente n'est pas encore connu.

Kodiak Star : Trois nouveaux satellites en vue

Trois satellites fonctionnant sur des bandes amateur devraient être lancés simultanément fin septembre depuis la base de Kodiak, en Alaska.

PCSAT (projet mené par WB4APR, de l'US Navy) est un satellite APRS destiné aux stations sol portables ou mobiles de faible puissance (stations fixes s'abstenir!). Les liaisons prévues sont au format AX25, à la vitesse de 9600 bauds sur 435,250 MHz et en 1200 bauds sur 145,825 MHz au dessus de l'Europe.

STARSHINE comporte un miroir optique sphérique qui devrait le rendre visible à l'œil nu, depuis sol. Des informations de télémesure sont attendues sur 145,825 MHz (format AX25 9600 bauds).

SAPPHIRE (Université de Stanford, Californie, qui avait déjà développé OPAL) transmettra des informations télémétriques au format AX25 sur 437.100 MHz. Il est également prévu une fonction "perroquet" sur la même fréquence, qui transmettra des messages préenregistrés.

Présentation générale de Satedu

Ghislain Ruy F1HDD/ON1RG

➢ Philosophie de conception

SATEDU est conçu avec plusieurs objectifs en vue.

Le premier est éducatif, une grande partie des études, notamment la structure, ne peut se faire de manière correcte qu'en rassemblant suffisamment de compétences et de temps.

Le deuxième est celui d'un but relativement simple à atteindre.

Le troisième est celui de contraintes de conceptions allégées et gérables module par module.

Le quatrième est une structure apte à s'adapter sur le plus grand nombre de lanceurs possibles tout en assurant un certain 'confort' à l'électronique embarquée sur toutes les orbites basses possibles entre 400 et 1000 km d'altitude.

Le cinquième est un accès aisé aux stations ('easy sat') au sol, autant pour le trafic que pour la réception des télémesures, nombreuses à des fins de démonstration.

Le dernier est de minimiser les contraintes sur les stations de commande en concevant un satellite capable de se tirer tout seul, automatiquement ou par le jeu de la mécanique spatiale, d'une situation délicate. Dans tous les cas, en cas de perte de contrôle, une configuration stable et utilisable de la charge utile est mise en service afin de profiter 'des dernières miettes'.

➢ La structure

C'est le réseau d'écoles POLYMECA comprenant, pour ce projet, le CESTI à St Ouen, l'ENSMA à Poitiers et l'ENSMM à Besançon, qui a été retenu pour la conception de la structure et les études de la thermique.

Ces écoles ont l'avantage d'avoir une bonne expérience du travail collaboratif ainsi que de nombreuses réalisations en coopération avec l'industrie. Il était ainsi possible d'avoir une bonne conception intégrant tous les aspects nécessaires aux objectifs et à la réalisation.

La structure a été conçue pour accueillir des boîtiers de dimensions identiques montés verticalement en tiroir. Ils peuvent contenir une carte au format 160*100 mm. Leur paroi mesure 5mm d'épaisseur et joue une double rôle :

- elle offre un chemin thermique dans toutes les directions,

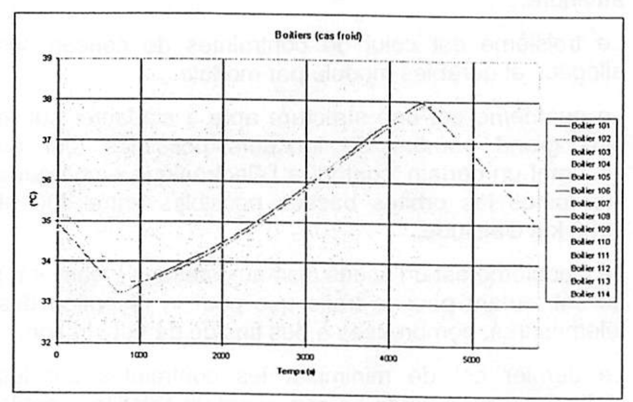
- combinée avec les parois de la structure, elle donne une appréciable atténuation des radiations.

La structure se présente sous la forme d'un cube de 300mm de côté et se compose d'une semelle en NIDA de 20mm d'épaisseur sur laquelle s'appuient trois poutres verticales en Al plein de 8mm d'épaisseur qui supportent les boîtiers et assurent également un chemin thermique dans toutes les directions. Sur ces poutres s'appuient quatre montants qui les rigidifient et servent de fixation aux cinq panneaux solaires. Ces derniers ne participent pas à la rigidité de la structure, ce qui allège les contraintes de conception.

Sur la semelle vient se fixer un adaptateur propre à chaque lanceur.

La structure a été dimensionnée pour résister aux normes de qualification Ariane 5 avec un coefficient de sécurité de deux.

L'ensemble permet ainsi, de par son inertie thermique un fonctionnement dans n'importe quelle attitude sur n'importe quelle orbite, 'froide' (avec éclipse) ou 'chaude' (sans éclipse) tout en garantissant une plage de fonctionnement de l'électronique dans une gamme très acceptable de température que les simulations réalisées par l'ENSMA avec THERMICA placent entre 0 et 35 ° C. Une des courbes typiques est montrée ci-dessous.



Elle correspond au TX 146 MHz, en émission permanente et sur une orbite froide.

Trois versions ont été étudiées afin d'offrir une grande souplesse de configuration.

La première est la plus élémentaire, c'est celle représentée dans les figures en fin d'article. (éclaté et coupes). Elle comporte 2 * 7 boîtiers identiques montés en tiroir, les deux blocs batterie se situant sur la face inférieure.

La seconde configuration comporte un emplacement supérieur occupant toute la section de la structure. Cet emplacement est destiné à recevoir une carte de grande dimension ou divers modules qu'il n'aurait pas été possible d 'intégrer dans un boîtier standard.

La dernière configuration reprend l'emplacement supérieur et comprend un évidemment sur la poutre centrale situé sur l'axe et très proche du centre d'inertie. Il est destiné à recevoir un dispositif de stabilisation actif. Le nombre de boîttiers standard passe à 10.

La modularité de la structure permet également de répartir les boîtiers afin d'arriver au meilleur compromis thermique.

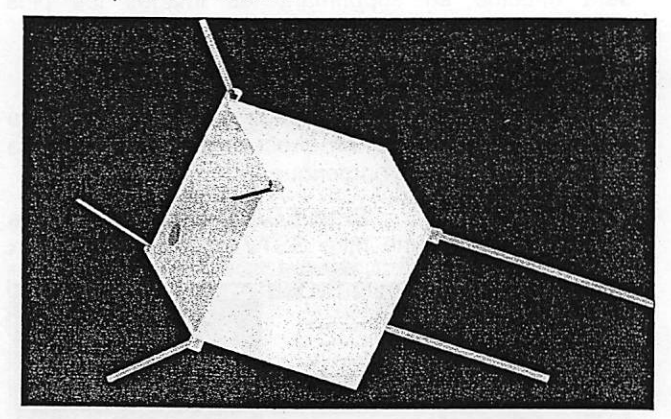
➢ Les antennes

Elles ont déjà fait l'objet d'un article dans le JAF.

Les impératifs suivants sont à respecter :

Du point de vue fonctionnel, il est nécessaire d'obtenir un bon diagramme de rayonnement dans toutes les attitudes, au moins pour le 146MHz et le 435MHz. Pour le 2.4GHz, le pointage est requis car il a été décidé de n'utiliser qu'une seule antenne et d'éviter les commutations.

Du point de vue mécanique, les antennes doivent tenir dans les gabarits de montage des différents lanceurs envisagés, de même que les contraintes de pression aérodynamique après séparation de la coiffe lors de la phase de vol. Si ceci est facile pour une antenne patch, cela l'est moins pour les antennes de grande dimension comme pour le 146MHz.



Après de nombreuses études, la configuration suivante a été adoptée :

- 146MHz : 2 monopôles sur la diagonale de la face supérieure. Ils sont montés parallèlement à l'axe Z et sont alimentés en phase au travers un coupleur hybride et une ligne de déphasage sur une branche. Une des entrées du coupleur reçoit le TX 146MHz de trafic, l'autre entrée reçoit le TX 146MHz de télémesure avec une puissance de 100mW. L'ensemble monopôles + structure se comporte comme un dipôle épais avec un diagramme de rayonnement ne comportant que deux creux.

- 435MHz : quatre monopôles montés aux angles de la face inférieure et alimentés en quadrature par un hybride et lignes de déphasage. Les entrées de l'hybride vont chacune à un récepteur 435MHz. Les monopôles sont inclinés par rapport à la structure, ce qui procure un meilleur diagramme dans la direction Z+. Le résultat global est une réception de bonne qualité dans toutes les attitudes.

- 2.4GHz : une antenne patch de 8 dBi localisée à coté des dispositifs de séparation dans un angle de la face Z-

Cette configuration donne les meilleurs résultats dans le plus grand nombre de cas. Elle offre surtout le meilleur découplage entre les antennes 435 et 146, ce qui est favorable à un bon fonctionnement des récepteurs.

Les diagrammes de rayonnement ont été présentés dans le numéro 7 (page 7) de la Lettre de l'AMSAT-F et

le lecteur est invité à s'y reporter.

Il est à noter que cette solution d'antenne a été retenue pour le satellite américain PCSAT (suite à la présentation de F6AGR à l'Université du SURREY en Grande-Bretagne, en 1999, il y a 100% de chances que ce soit le cas, car cette configuration n'avait jamais été explorée avant et les images ont été mises sur le site et ailleurs il y a longtemps).

> *L'alimentation électrique*

Le générateur primaire d'électricité est constitué de quatre panneaux solaires d'une puissance nominale de 12W chacun. Le générateur secondaire est constitué de 8 éléments CdNi SAFT VR6 de 6A.h montés en série fournissant 9.6V.

L'alimentation fournit 3 rails régulés : 5V 3A, et deux rails 9V 1.3A. La conception de l'alimentation s'est axée vers la maximisation du rendement.

Elle comprend également un régulateur de charge qui passe automatiquement de charge nominale à charge d'entretien en surveillant la tension batterie.

Un dispositif de temporisation met l'alimentation en service 30 secondes après la séparation. En cas de non détection de la séparation ou d'avarie du temporisateur, un ensemble comprenant une pile lithium à décharge contrôlée mettra l'alimentation en service au bout de 3 semaines environ garantissant son démarrage dans toutes les circonstances.

La puissance moyenne disponible pour la charge utile est de 6.8W pour une orbite héliosynchrone à 500km. Cette puissance tient compte du courant nécessaire à la recharge de la batterie en supposant que la charge utile consomme sa puissance nominale en permanence. La valeur typique de charge batterie retenue est de 50%. Elle inclut le rendement de charge et le rendement de décharge.

La formule suivante donne la puissance utile en fonction de la puissance disponible Pdis (générateurs solaires), du rendement de charge batterie n et des temps d'illumination Ti et d'éclipse To.

$$Put = Pdis * n * (Ti / (To + Ti * n)$$

Un article de F5DKJ décrit les solutions retenues dans ce numéro.

Les valeurs mesurées sont :

- tension rail générateurs solaires,
- tension de batterie, élément par élément,
- courant de rail générateurs solaires,
- courant de batterie,
- tension de sortie 5V
- tension de sortie 9V/1
- tension de sortie 9V/2

> *La détermination d'attitude*

Plusieurs systèmes ont été envisagés pour la détermination de l'attitude du satellite. Les contraintes étant peu importantes (5°), le choix s'est tourné vers un système élémentaire qui mesure l'incidence du flux solaire sur les faces. Les capteurs retenus ont fait l'objet d'une description dans une LAF de cette année et F6CGJ s'est chargé de les réaliser.

Il y a un capteur par face. On obtient ainsi une tension proportionnelle au cosinus de l'incidence sur chaque face. Après normalisation les valeurs obtenues sont directement utilisées pour déterminer l'attitude puisque ce sont les cosinus directeurs de la droite de direction du soleil dans le repère satellite. A partir de ces éléments, on calcule ensuite l'ascension droite et la déclinaison de l'axe de rotation et l'orientation du satellite par rapport au soleil et à la terre.

L'ensemble est complété par des gyromètres piézo-électriques vibrants de MURATA qui donnent les vitesses de rotation suivant les trois axes et fournissent ainsi le vecteur rotation dans le repère satellite. Combinées, les deux indications donnent tous les éléments d'attitude avec la redondance nécessaire.

Les éléments mesurés sont transmis au sol par la télémesure et introduits dans un programme prédictif qui les compare avec les éléments attendus. Par ce moyen, on peut ainsi surveiller les dérives des capteurs et ajuster les coefficients afin de conserver la précision demandée.

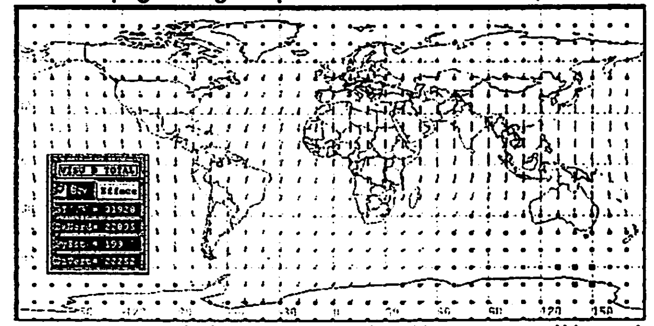
> *Le contrôle d'attitude*

Les trois types de structure comprennent tous des magnétocoupleurs. La description du principe a fait l'objet d'un article dans une LAF.

La forme mécanique retenue tient compte des contraintes d'intégration, de consommation et de moment magnétique nécessaire pour réaliser le pointage dans une direction donnée dans un temps inférieur à 30 minutes. La validation de ces calculs est en cours.

Satedu n'est pas destiné à être pointé en permanence , mais seulement à la demande, principalement pour le pointage de l'antenne 2.4GHz, et pour le réorienter dans les cas où sa rotation viendrait à placer le soleil sur la face Z- qui n'est pas équipée de cellules solaires. La manœuvre du satellite se fera donc avant de se trouver dans cette configuration.

Le champ géomagnétique n'a rien d'uniforme, aussi le



programme précédemment cité utilise un modèle qui calcule les valeurs des composantes du champ dans le repère satellite en fonction de son attitude et de sa position sur l'orbite. Il permet ainsi la détermination des ordres à donner aux magnétocoupleurs en fonction des éléments suivants :

- position sur l'orbite,

- attitude
- vitesse de rotation et orientation de l'axe de rotation.
- Puissance disponible.

La carte ci-dessus montre la forme du champ géomagnétique à 800km. Les vecteurs indiquent l'orientation de la composante horizontale locale, la taille des carrés est proportionnelle à la magnitude de la composante au nadir.

On peut ainsi s'apercevoir que toutes les manœuvres ne sont pas possibles en permanence. La stratégie de pointage devra donc tenir compte de la manœuvre envisagée pour choisir la partie de l'orbite la permettant ainsi que de l'attitude du satellite avant l'opération.

Il y a un magnétocoupleur par face, à l'exception de la face Z- qui n'en comporte pas. Celui de la face Z+ aura donc un moment magnétique double afin de réaliser le même couple.

Les magnétocoupleurs sont constitués de 100 spires de fil de cuivre bobinés de manière à former un carré de 25 cm de côté. Le courant de commande nominal est de 0.7A.

Ils sont commandés par paire, X+ et X-, Y+ et Y-, Z+.

La commande est constituée d'un pont de transistors MOSFET et d'un circuit de sécurité et de mesure de courant.

Afin de valider les calculs, une maquette a été réalisée et on a pu s'assurer que le champ géomagnétique remplissait correctement son rôle. (on le savait, mais c'est tellement amusant de le vérifier HI). La photo suivante montre la maquette.



Les magnétocoupleurs n'ont pas été placés dans la configuration nominale, mais cela n'affecte en rien la validation des résultats recherchés. Cette expérience est aisément reproductible par les OM et constitue une bonne démonstration pour les QRP. Le matériel est réduit : 200 m de fil de 0.3 mm émaillé, une plaque en bois aggloméré de 2 ou 3 mm d'épaisseur, un domino, 2 m de fil multibrins très fin et très souple (0.1mm, fil d'écouteur d'oreille par exemple), 3 m de fil à coudre suffisamment solide pour la suspension, mais le plus fin possible. Les forces mises en action sont très faibles, et il convient de réduire les frottements au maximum. On suspendra la plaque au plafond en faisant partir les fils d'alimentation vers le bas verticalement au montage afin de réduire les couples parasites. Le montage sera alimenté en 12V, les deux bobines montées en parallèle. Suivant le sens de circulation du courant dans chaque bobine, la plaque s'orientera soit face au nord soit vers l'est ou l'ouest magnétique local. Eviter absolument le moindre frémissement d'air. Avec le montage de la photo, l'orientation se fera en environ 3 minutes après amortissement des oscillations.

➤ *Stabilisation active*

Ici encore, le principe de stabilisation au besoin est retenu. La puissance disponible étant réduite, il n'est pas envisageable de pointer en permanence l'antenne 2.4 GHz vers la terre. L'emplacement central peut accepter trois roues à réaction. Celles ci sont normalement au repos et le pointage est obtenu par rotation séquentielle de chacune des roues en contrôlant l'angle de rotation à vitesse fixe. Pour l'instant, aucun dispositif particulier n'a été retenu.

L'ENSICA a développé un dispositif original qui convient particulièrement bien aux nanosatellites et picosatellites. Le temps a malheureusement manqué pour dépasser le stade de la maquette de démonstration qui a cependant permis de vérifier le bien fondé des hypothèses.

Dans tous les cas, le satellite sera spinné à vitesse faible après la séparation du lanceur. La vitesse sera de l'ordre de 5 tpm. Cette valeur est suffisante pour donner un bon moment cinétique compatible des couples nécessaires au pointage tout en assurant une bonne répartition des flux thermiques sur les faces et dans la structure ainsi qu'une dérive pas trop élevée de l'axe de rotation.

➤ *La charge utile*

Les modes de fonctionnement retenus sont les suivants :

- Transpondeur FM (easy sat), montée 435MHz, descente 146MHz ou 2.4GHz. une voie montée, une voie descente.

- Transpondeur linéaire : 25 kHz de bande passante, montée 435MHz, descente 146MHz ou 2.4GHz.

- Mode messages courts. Digipeating de messages courts en mode AFSK V23 ou 9600b/s descente 146MHz.

- Télémesure sur la voie principale en AFSKv23 1200b/s

- Télémesure sur la voie de service en permanence à 400b/s au format BPSK.

- Enregistreur vocal et répétition du message enregistré à la demande.

Au moins deux fonctions sont activables simultanément.

Le mode de fin de vie est le mode transpondeur linéaire (donc qui passera également la FM) 435MHz->146MHz.

Un des diagrammes fonctionnels possibles (parmi les configurations possibles) est montré dans la planche à la fin de cet article.

Les deux récepteurs 435 MHz sont alimentés par le coupleur d'antennes en entrée. Ils possèdent chacun une sortie BF démodulée et une sortie linéaire à 10.7MHz. Le niveau de sortie est de 0dBm.

Les éléments de télémesure sont : niveau de sortie sur 10.7MHz, RSSI RX, et tension de VCO. Ils sont à double conversion avec une première FI à 50 MHz. La consommation est inférieure à 200mW par RX. Ils sont alimentés en permanence.

Les sorties BF et 10.7MHz sont dirigées vers une matrice de commutation qui comprend également les modems, les modulateurs FM à 10.7MHz et l'enregistreur vocal. Suivant le mode sélectionné, le 10.7MHz en sortie vers les émetteurs provient soit des

RX, soit des modulateurs FM.

On peut avoir simultanément un transpondeur FM en 2.4GHz et un transpondeur linéaire sur 146MHz.

En mode digipeating, la phonie est désactivée.

Sur 146MHz, la sortie du TX voie normale est multiplexée avec le TX de télémesure vers les antennes.

Le niveau de sortie des modulateurs FM est mesuré.

La carte est commandée par 8bits pour réaliser les différentes configurations.

Le TX 146 MHz est à simple conversion, l'accent est mis sur le rendement global à l'émission et sur la fiabilité. Sa puissance de sortie varie par 2 pas de –3 dB et est de 3W nominaux. L'objectif de réduction du niveau de l'H3 est important, car elle est proche de la fréquence d'entrée des RX. Le découplage entre les antennes favorise l'isolation.

Les valeurs mesurées sont :

- niveau OL,
- niveau de sortie,
- courant d'alimentation, (5V et 9V)
- température module.

Il est commandé par 4bits.

La sortie du TX 2.4GHz est directement reliée à l'antenne. C'est un TX à double conversion, (70Mhz en 2éme FI), la seconde conversion étant à bande latérale réduite afin d'alléger le filtrage et gagner en puissance de sortie. Le niveau de sortie nominal est de 23dBm antenne, toutefois, si l'on trouve ne architecture donnant un bon rendement, le niveau pourra être augmenté jusqu'à 2W. Son niveau est réglable par 2 pas de –3dB

Les valeurs mesurées sont les mêmes que celels du TX 146MHz avec le niveau OL2 en plus.

Il est également commandé par 4bits.

Une entrée large bande (10MHz) à 70MHz est prévue au cas où il serait possible de mettre un RX 1.3GHz. On pourra ainsi envisager de l'ATV par sat. Toutefois, les bilans de liaisons imposeront des moyens lourds à la réception. (D=2.5m en RX pour 2W à l'émission au sat.)

La carte d'interface structure accomplit les fonctions suivantes :

- commande des magnétocoupleurs (5)
- acquisition des mesures suivantes :
  - capteurs optroniques (6)
  - température panneaux (6)
  - températures batterie (2)
  - tensions de mesures gyromètres (3)
  - température gyromètres (1)
  - référence gyromètres (3)
  - courant magnétocoupleurs (3, par axe)

La carte est réalisée par le lycée des Trois Bassins à l'Ile de la Réunion sous la direction du chef de travaux Jean Marie Vacheron, Jean Paul Marodon FR5CY assurant l'interface et la coordination.

➢ *Le calculateur*

Il fera très bientôt l'objet d'un article.

➢ *Les liaisons entre modules.*

Elles sont de trois sortes :

- l'alimentation
- les commandes, par 4 bits au niveau TTL.
- les télémesures, par bus SPI.

Cette configuration minimise les liaisons tout en assurant une bonne fiabilité des commandes et des interfaces sans grande complexité. Elle permet aussi de commander chaque module avec le port parallèle d'un PC lors des essais de mise au point et de recette.

Les commandes par défaut des modules sont avec tous les bits à zéro. De cette manière, en cas d'avarie du calculateur et donc de perte de contrôle du satellite, la charge utile est configurée par défaut dans un mode utilisable afin d'en profiter jusqu'en fin de vie définitive.

➢ *Conclusion (en forme de FAQ)*

Le lancement ???? : QUAND ON SERA PRET !!!

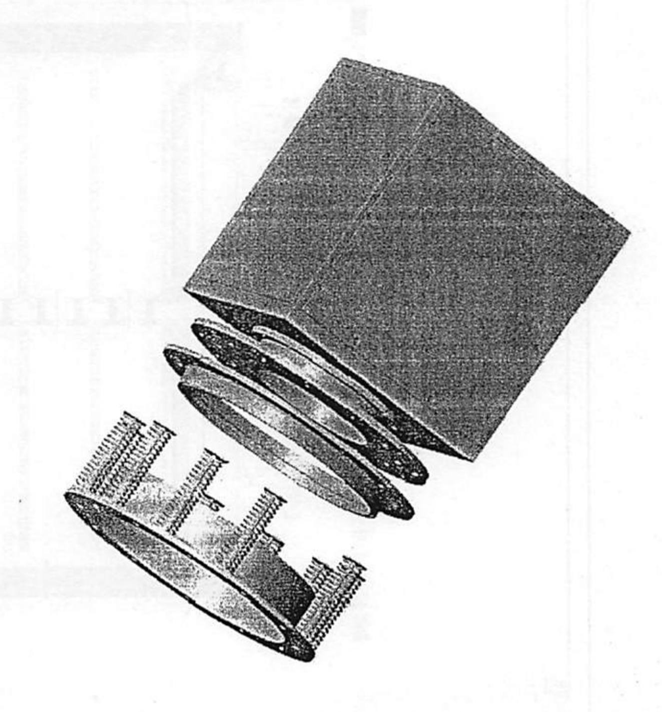
Sur quoi ??? : Ariane 5 ou Rockot de préférence, (il est plus confortable, les russes prenaient soin de leurs ogives nucléaires), mais PSLV, MINOTAUR, SOYOUZ, sont également possibles.

Durée de vie ???? : 3ans minimum, 100 ans si tout va bien (HI)

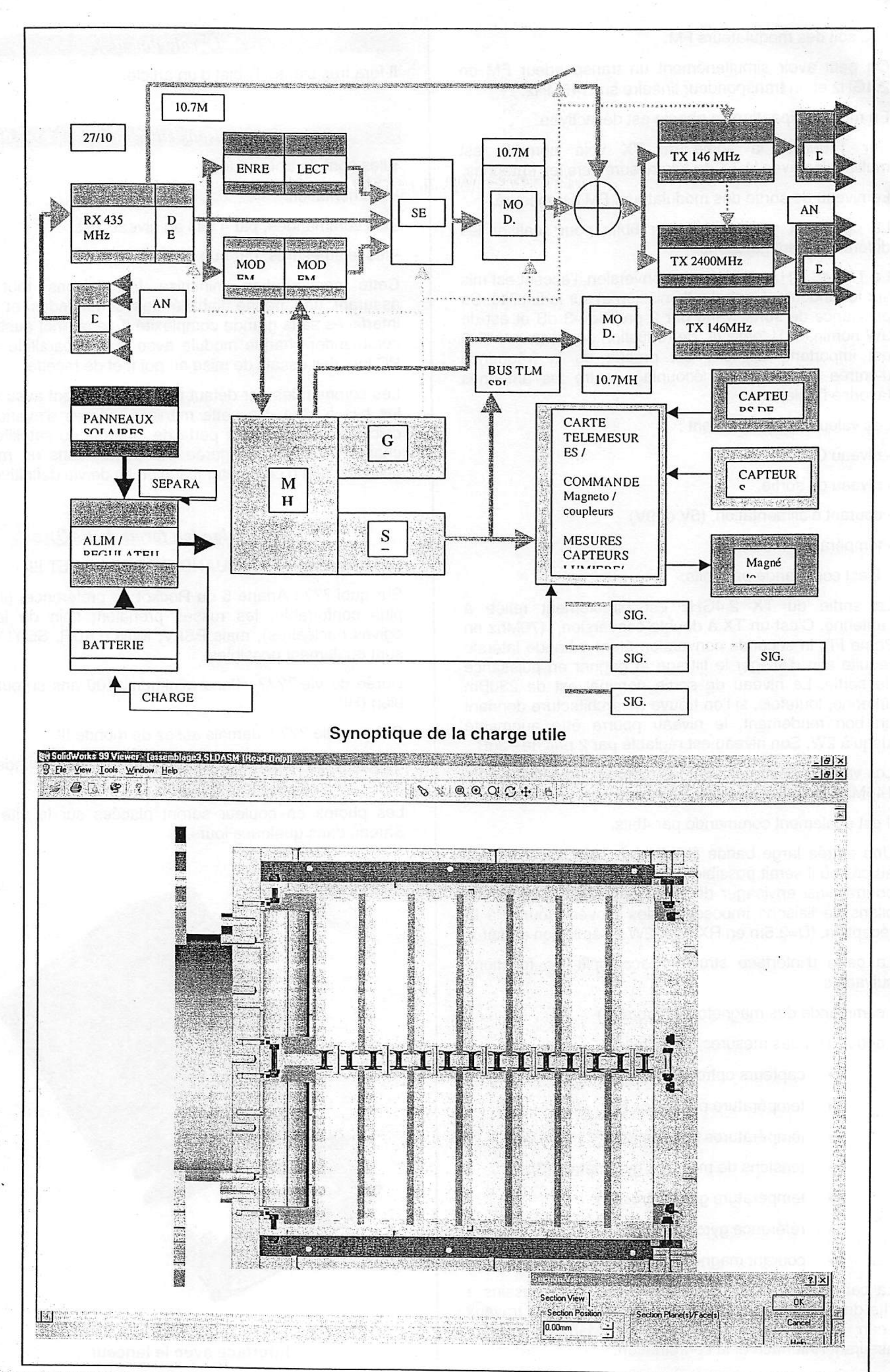
Qui travaille ???? Jamais assez de monde !!!

Puis-je y participer ??? Oui !!! (au programme : de la sueur, du sang et des larmes)

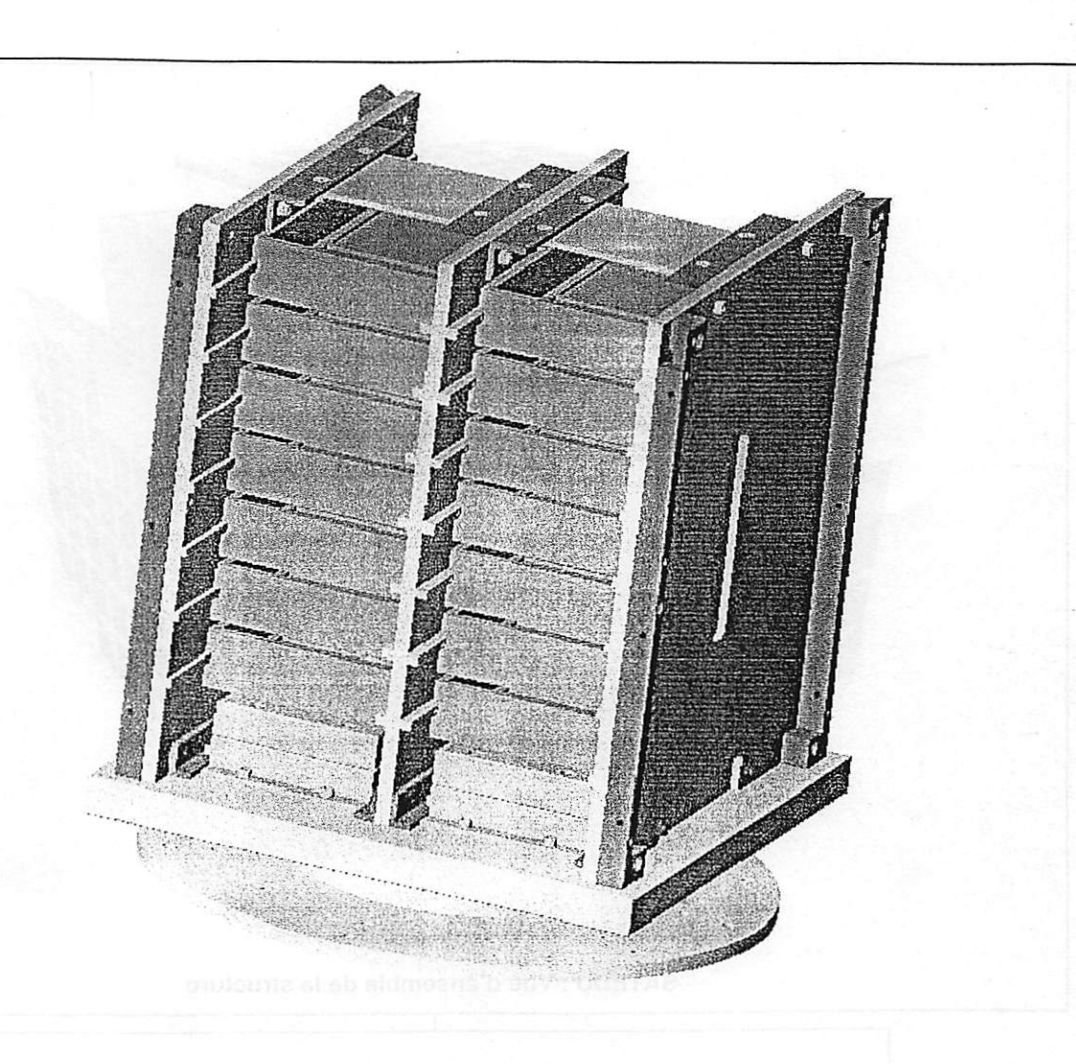
Les photos en couleur seront placées sur le site de Satedu dans quelques jours.



Interface avec le lanceur

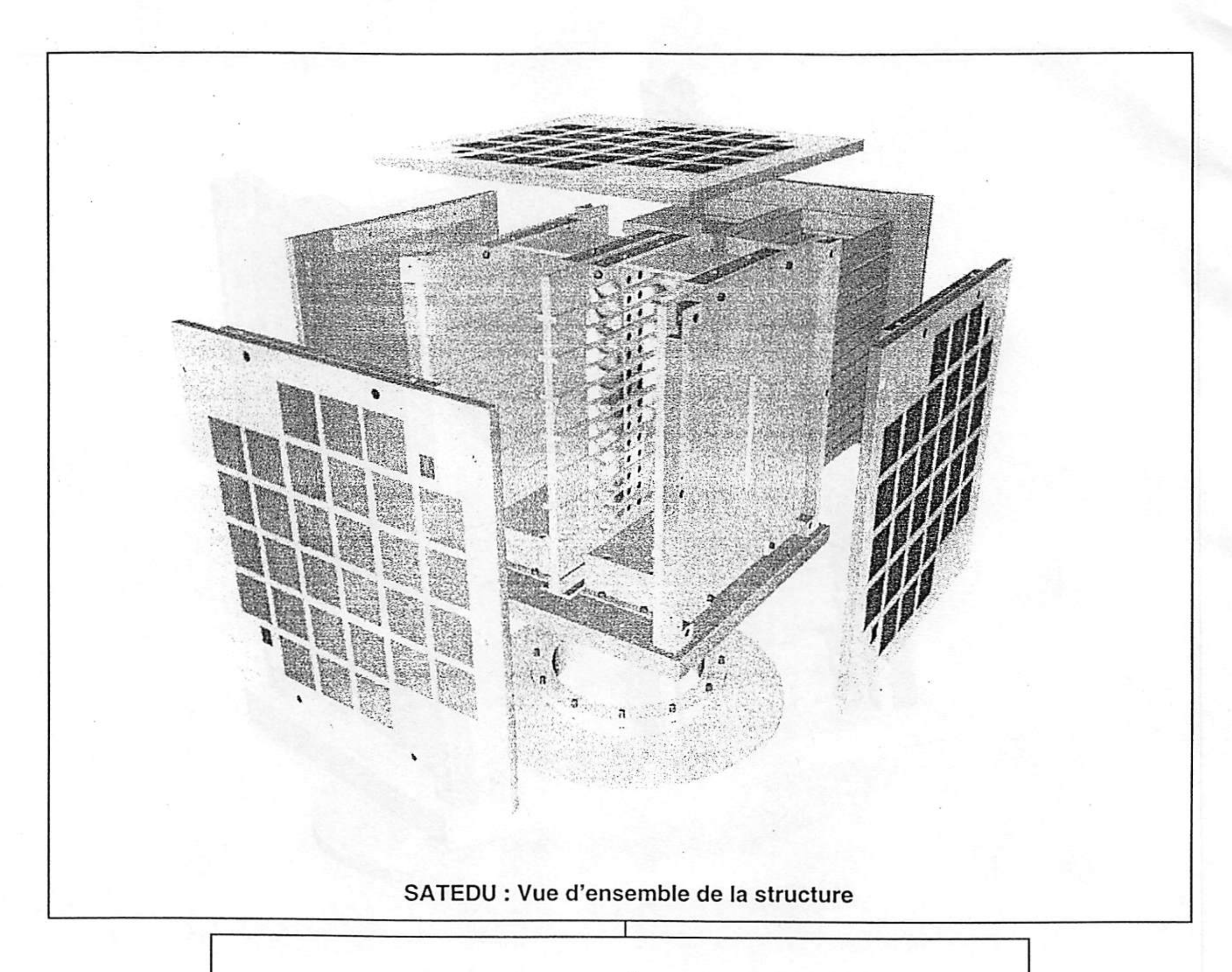


Synoptique de la charge utile



SolidWorks 2001 Viewer - [ASSEM CONFIG3.SLDASM[Lecture-Seule]]

Fichier Affichage Outils Fenêtre ?



SATEDU : Vue d'ensemble de la structure

Comment contacter l'AMSAT-France ?

Siège social : 14bis, rue des Gourlis - 92500 Rueil-Malmaison

Locaux : Radio Club F6KFA 1 & 1bis, rue Paul Gimond – 92500 Rueil-Malmaison

Adresse postale: 16, rue de la Vallée – 91360 Epinay sur Orge

Téléphone : (33) 01 47 51 90 07 le dimanche matin de 10h30 à 12h30.

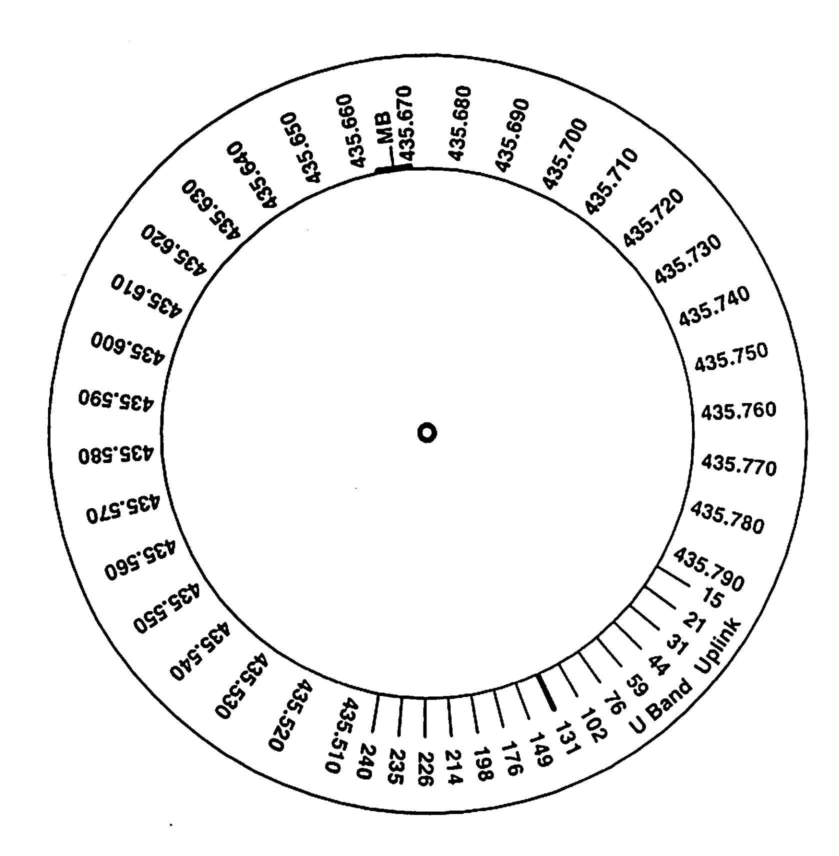
Courriel: amsat-france@amsat.org Site Internet : http://www.amsat-france.org

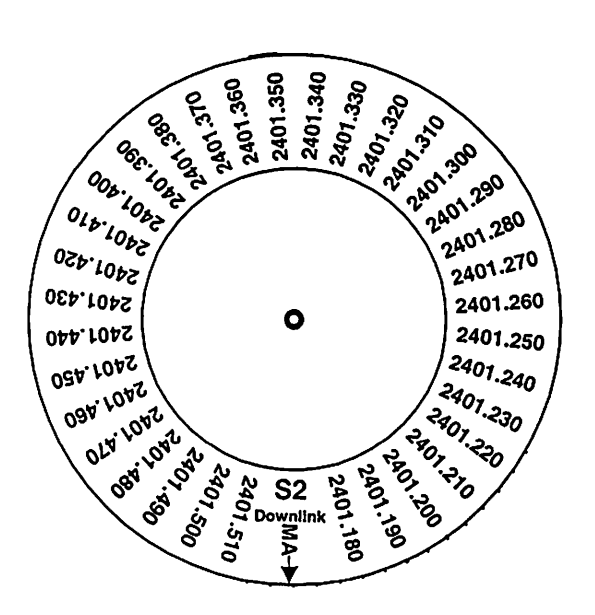
Boutique AMSAT-F

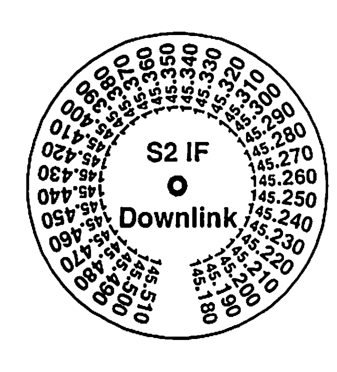
Titre	Langue	Prix en Francs (non-membre/membre)	Prix en Euro (non-membre/membre)
Information AMSAT-France	Fr	Gratuit	Gratuit
Présentation du projet Maëlle	Fr / Ang	20 F	3,04
Comment trafiquer par satellites radioamateurs (40 p.)	Fr / Ang	100 F / 60 F	15,24 / 9,14
Manuel utilisateur de WISP (Windows 3.1x) (120 p.)	Fr	100 F / 70 F	15,24 / 10,71
Mise à jour licence WISP (Windows 95)*	-	50 F	7,62
Licence du logiciel WISP (Windows 95)	-	250 F / 200 F	38,11 / 30,49
Licence du logiciel WISP (Windows 3.1x)	-	200 F / 150 F	30,49 / 22,86
Licence du logiciel INSTANT TRACK Ver1.5 (Dos)	-	250 F / 200 F	38,11 / 30,49
Disquette logiciel WISP (Windows 95)	Ang	50 F / 40 F	7,62 / 6,09
Disquette logiciel WISP (Windows 3.1x)	Ang	50 F / 40 F	7,62 / 6,09
Disquette description du protocole PACSAT	Ang	50 F / 40 F	7,62 / 6,09
Disquette description du protocole AX25	Ang	50 F / 40 F	7,62 / 6,09

Calculateur de fréquences montée/descente pour AO-40
Mode U/S2

Conception et réalisation:G6LVB
Amélioration: IZ1ANT







Construction

- Découper soigneusement les trois cercles.
- Coller le cercle le plus petit sur le cercle de diamètre moyen en tenant compte, pour l'orientation, du décalage éventuel de fréquence dû au mauvais calage de l'oscillateur local du convertisseur 2400/144 MHz. Pour un convertisseur bien réglé, 2401,350 MHz donne une FI de 145,350 MHz exactement. Il faut donc faire coïncider les graduations 145,350 et 2401,350 au moment de coller les deux petits cercles l'un sur l'autre. Si par exemple l'oscillateur local du convertisseur est décalé de 20 kHz, il faut faire coïncider les graduations 145,350 et 2401,330 (ou 2401,370, selon le sens de l'écart).
- Percer les cercles et les relier par une attache parisienne

Mode d'emploi

Positionner la flèche MA (Mean Anomaly) sur la valeur en cours au moment du besoin (MA représente la position du satellite sur son orbite. MA varie de 0 à 255, puisque par convention une orbite est découpée en 256 tronçons) et lire le couple fréquence de montée 435 MHz/ fréquence de descente 2,4 GHz. Les corrections Doppler sont prises en compte. La précision globale estimée est de ± 5 kHz.